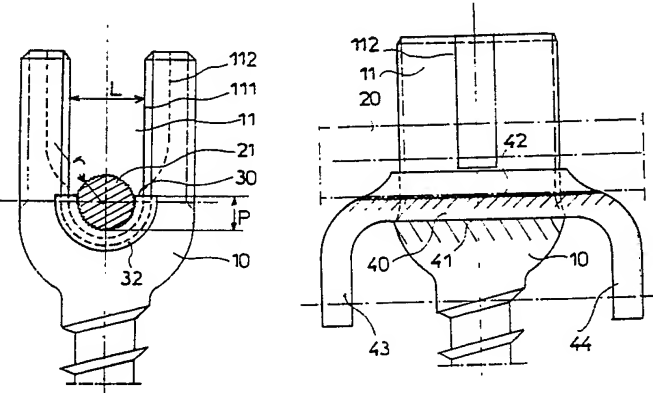


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> :</b>  <b>A61B 17/60</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 93/11715</b>  <b>(43) Date de publication internationale:</b> 24 juin 1993 (24.06.93)
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR92/01159  <b>(22) Date de dépôt international:</b> 8 décembre 1992 (08.12.92)  <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 91/15453 12 décembre 1991 (12.12.91) FR  <b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> JBS SA [FR/FR]; 4, rue Villa-Beausoleil, B.P. 3048, F-10000 Troyes (FR).  <b>(72) Inventeurs; et</b> <b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement) :</b> JEANSON, Jean-François [FR/FR]; 4, rue Villa-Beausoleil, F-10000 Troyes (FR). MARNAY, Thierry [FR/FR]; 16, montée du Carmel, F-30900 Nîmes (FR).  <b>(74) Mandataire:</b> GERARDIN, Robert, Jean, René; Prot'Innov International SA, 18 et 18 bis, rue de Bellefond, BP 328-09, F-75428 Paris Cédex 09 (FR).		<b>(81) Etats désignés:</b> AT, AU, BB, BG, BR, CA, CH, CS, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, SN, TD, TG).  <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>
<b>(54) Title:</b> IMPROVEMENTS RELATING TO PROCESSES AND DEVICES FOR STRAIGHTENING, CLAMPING, COMPRESSING AND STRETCHING THE SPINE		
<b>(54) Titre:</b> PERFECTIONNEMENTS AUX PROCEDES ET AUX DISPOSITIFS DE REDRESSEMENT, FIXATION, COMPRESSION, ELONGATION DU RACHIS		
<b>(57) Abstract</b>  Improvements relating to straightening, clamping, compressing and stretching devices for use in the treatment of abnormal curvature of the spine. The improvements mainly concern: an adaptor (30) for rods (21) of a diameter (r) less than the width (L) of the groove (11) of a screw implant head (10); a clip (40) for rotatably locking a screw implant through tapered extremities (43, 44) located in the clip ends, inserted into the bottom of the groove (11); transversal grooves (112), formed at right angles to the longitudinal groove of the implant head, hooks, coupling rods and coupling plate staples; a rod connector; a lateral coupling staple; and instruments for positioning the prosthesis and making it integral.    <b>(57) Abrégé</b>  L'invention concerne des perfectionnements aux dispositifs de redressement, de fixation, de compression et d'élongation de rachis présentant une déviation anormale. Ces perfectionnements concernent, principalement, un adaptateur (30) pour tiges (21) de diamètre (r) inférieur à la largeur (L) de la rainure (11) de la tête (10) d'un implant à vis; une agrafe (40) d'immobilisation en rotation d'un implant à vis par l'intermédiaire d'extrémités effilées (43, 44), situées aux extrémités de cette agrafe (40), introduite dans le fond de la rainure (11); des rainures transversales (112), réalisées perpendiculairement à la rainure longitudinale de la tête des implants, des crochets, des barres de liaison et des cavaliers des plaquettes de liaison; un connecteur de tiges; un cavalier de liaison latérale; et des instruments de mise en place et de solidarisation de la prothèse.		

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FR	France	MR	Mauritanie
AU	Australie	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbade	GB	Royaume-Uni	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	GN	Guinée	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	PL	Pologne
BJ	Bénin	IE	Irlande	PT	Portugal
BR	Brésil	IT	Italie	RO	Roumanie
CA	Canada	JP	Japon	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SK	République slovaque
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Allemagne	MG	Madagascar	UA	Ukraine
DK	Danemark	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
ES	Espagne	MN	Mongolie	VN	Viet Nam
FI	Finlande				

1

Perfectionnements aux procédés et aux dispositifs de redressement, fixation, compression, élongation du rachis.

L'invention concerne des perfectionnements aux dispositifs de redressement, de fixation, de compression et d'élongation de rachis, présentant une déviation anormale, comportant des implants vissés et des crochets reliés par des tiges, ou barres, auxquels elles se solidarisent par blocage dans des rainures par l'intermédiaire d'un système à vis et écrou, ainsi qu'à leur instrumentation de mise en oeuvre.

On connaît déjà, par la demande de brevet français n° 89 10178, un dispositif sur lequel la tête des implants et des crochets comporte des rainures longitudinales, dans le fond desquelles se bloquent les tiges de liaison et d'étalement du rachis. Ce blocage résulte de la déformation, par rapprochement, des côtés de la rainure, par l'intermédiaire d'un système à vis cylindrique, réalisé autour de la tête des dits implants et crochets, et d'un écrou conique, qui, lors de son vissage, assure le rapprochement progressif des côtés de la rainure et, par conséquent, un sertissage partiel de la tige dans le fond des rainures, et le serrage de la tige contre le fond de celles-ci, par la base de l'écrou, qui a été crantée pour s'opposer au dévissage intempestif.

Pour parfaire la solidarisation de l'ensemble, les tiges ont été striées à leur périphérie, ainsi que le fond de la rainure de la tête des implants vissés et des crochets.

La liaison longitudinale et latérale des tiges, ou barres, est obtenue par l'intermédiaire de deux têtes d'implants, dépourvues de leur vis ou crochet d'implantation, et d'une plaquette moletée, comportant deux orifices permettant le passage des têtes d'implants, dont l'un est circulaire, alors que l'autre est oblong pour offrir une latitude de réglage.

Le système de compression ou de distraction de deux vertèbres, l'une par rapport à l'autre, peut être constitué de deux crochets, à tête rai-

nurée et filetée extérieurement, en tout point analogue à celle des implants vissés, se fixant sur les tiges par le même moyen, mais reliés, en plus, par une tige filetée, destinée à permettre la compression des vertèbres par rapprochement des crochets, avant solidarisation définitive de ceux-ci à la tige.

L'instrumentation de mise en oeuvre se limite aux outillages courants, à une pince spéciale permettant la préhension et la présentation des crochets, à un porte-écrou permettant la mise en place des écrous sur la tête des vis et à un pousse-barre destiné à forcer les barres, ou tiges, à pénétrer dans la tête des implants à vis et à maintenir les dites barres, ou tiges, dans le fond des dites rainures, pendant que l'on visse l'écrou de serrage.

La présente invention a pour but de doter les dispositifs de redressement, de fixation, de compression et d'élongation du rachis, de conception correspondante, de perfectionnements permettant de renforcer la solidité de l'ensemble et de faciliter sa mise en oeuvre.

Les perfectionnements selon l'invention se caractérisent, principalement, en ce qu'ils comportent des adaptateurs à talons, moletés intérieurement, épousant, extérieurement, la forme et les dimensions du fond de la rainure réalisée dans la tête des implants vissés et de certains crochets, et, intérieurement, ceux de la tige, ou barre, de diamètre inférieur à la largeur de la dite rainure ; des chanfreins, sur les arêtes de la rainure des implants vissés et de certains crochets ; des rainures transversales, réalisées perpendiculairement à la rainure longitudinale de la tête des implants, des crochets, des barres de liaison et des cavaliers des plaquettes de liaison latérale ; des agrafes, épousant, extérieurement, la forme et les dimensions du fond de la rainure et, intérieurement, ceux de la tige, ou barre, dont les extrémités, effilées, sont coudées à 90°, du côté opposé à la tête de l'implant

ou du crochet, vers la vertèbre ; des connecteurs de tiges, ou barres, comportant deux têtes d'implants fixées aux extrémités d'une barrette ; des pinces pédiculaires et laminaires, comportant un crochet à embase carrée, à gorges de préhension, et à tête rainurée, et un crochet simple, relié par une vis cylindrique, à tête fraisée, à empreinte d'entraînement polygonale et à embout d'alignement, venant se visser dans un orifice fileté, à ouverture conique, situé dans l'embase et dans le plan de symétrie du dit crochet simple, après passage par l'un des deux orifices lisses, à entrée fraisée, réalisés dans l'embase du crochet à tête rainurée, parallèlement entre eux par rapport au plan de symétrie du dit crochet à tête rainurée, au voisinage immédiat des pans opposés correspondants de l'embase carrée ; des cavaliers rainurés, à embase carrée, munie de gorges de préhension ; un poussetiges, ou barres, pour implants vissés, crochets à embase carrée et cavaliers ; une pince anti-rotation de tiges, ou barres ; une pince étau porte-tiges, ou barres ; un porte-écrou ; un porte-vis et crochets ; un tournevis à ailettes d'entraînement ; une clé de serrage à âme évidée selon le diamètre de la tige du tournevis ; une clé de contre-blocage ; une pince de compression ; une pince de distraction ; une pince auto-stable pour vertèbres cervicales ; des cales pour têtes d'implants à vis et des crochets de Lyse oblique.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les adaptateurs, destinés à se monter dans le fond des rainures de la tête des implants vissés et de certains crochets, pour permettre le montage de tiges de diamètre inférieur à la largeur de la rainure, ont une profondeur un peu supérieure à leur rayon intérieur et sont moletés intérieurement.

Les agrafes, permettant la solidarisation, en rotation, des implants à vis par rapport aux vertèbres, comportent une partie convexe, de forme semi-circulaire, de rayon correspondant à celui du fond de la rainure réalisée dans la tête des dits implants, et une partie concave

moletée, de rayon correspondant à celui de la tige, ou de la barre, avec un décalage (D) des axes de courbure.

5 La pince auto-stable pour vertèbres cervicales est constituée d'un crochet à tête rainurée et à écrou de blocage sur une tige ou de liaison et d'un crochet simple relié au premier par une vis. L'ouverture des crochets est inclinée de 20° par rapport à la tige de liaison.

10 Les cales pour têtes d'implants à vis comportent, à leur partie supérieure, une surface d'appui sphérique et à leur partie inférieure, une embase striée. La surface d'appui sphérique et l'embase striée étant reliées par un alésage tronconique dont la grande base est située vers le bas.

15 Le crochet de Lyse oblique est constitué d'un bec recourbé de section circulaire chanfreinée vers l'intérieur, situé à l'extrémité d'une tige moletée.

20 Les plaquettes de liaison sont, selon un premier mode de réalisation, munies de deux orifices oblongs situés à chaque extrémité desdites plaquettes ou, selon un second mode de réalisation, munies d'un orifice cylindrique à l'une des extrémités et d'une rainure oblongue fermée partant de l'autre extrémité. Dans les deux cas, les faces des plaquettes comportent un moletage croisé à 90° à arêtes légèrement ap-  
25 platies.

L'instrumentation de mise en oeuvre du dispositif comprend :

30 - Un pousse-tiges, ou barres, constitué, pour l'essentiel, d'une glissière, dont l'une des extrémités comporte une fourche transversale, dont les deux dents épousent la forme et l'écartement des gorges, réalisées dans l'embase des crochets et des cavaliers, et d'un coulisseau

comportant, à l'une des ses extrémités, située du même côté que la fourche de la glissière, une fourche longitudinale, à dents parallèles et incurvées, située au-dessus de la fourche de la glissière, en concordance avec celle-ci, la glissière et le coulisseau étant reliés par un système écrou et vis, à boutons moletés, assurant le déplacement relatif du coulisseau par rapport à la glissière.

- Une pince anti-rotation de tiges, ou barres, constituée de deux becs fourchus, comportant, à leur extrémité, des empreintes semi-circulaires, de rayon correspondant à celui des tiges, ou barres, rappelés l'un vers l'autre par des branches articulées, pouvant être maintenus en position de serrage par une crémaillère, articulée par rapport à l'une des branches, rappelée, par un ressort, vers un ergot porté par l'autre branche, avec possibilité de désengagement par l'intermédiaire d'une gâchette, située dans le prolongement de la crémaillère.

- Une pince étau porte-tiges, ou barres, constituée de deux becs à empreintes en V, striées transversalement, rappelés l'un vers l'autre par des branches maintenues en position de serrage par une crémaillère articulée, rappelée, par un ressort, vers un ergot porté par l'autre branche, avec possibilité de désengagement par l'intermédiaire d'une gâchette, située dans le prolongement de la crémaillère.

- Un porte-écrou constitué d'une tige moletée, sur une partie de sa longueur, comportant, à l'autre extrémité, un embout mâle, fileté aux dimensions intérieures de l'écrou à mettre en place.

- Un porte-vis et crochets constitué d'un manche tubulaire moleté, prolongé par une tige tubulaire, à embout femelle, filetée aux dimensions de la tête des implants à vis, des cavaliers et de certains crochets.

- Un tournevis à ailettes d'entraînement de section correspondant aux rainures longitudinale et transversale, réalisées dans la tête des implants, des crochets, des connecteurs de barres et des cavaliers.
  - 5 - Une clé de serrage, à âme évidée selon le diamètre de la tige du tournevis, comportant un pommeau démontable, relié à la poignée du dit tournevis par l'intermédiaire d'un embout traversé par une tige de manoeuvre, passant par des orifices percés transversalement dans la paroi du dit manche.
  - 10 - Une clé de contre-blocage constituée d'une tige, munie, à une extrémité, d'une poignée et, à l'autre extrémité, d'une fourche inclinée selon un angle gamma de  $135^\circ$  par rapport à l'axe de la tige, dont l'extrémité des dents comporte une échancrure semi-circulaire de diamètre
  - 15 correspondant à celui de la tige de liaison.
- L'écartement des dents de la fourche de la clé de contre-blocage est supérieur au diamètre de l'embout de la clé de serrage.
- 20 - Une pince de compression constituée de deux branches articulées, à extrémité recourbée vers l'intérieur et contrecoudée selon un angle bêta de  $45^\circ$ , dans un plan perpendiculaire au plan d'articulation des branches, dont les becs sont échancrés aux dimensions de l'embase de la vis d'implantation et sont opposés l'un à l'autre.
  - 25 Les becs de la pince de compression peuvent être maintenus en pression par l'intermédiaire d'une crémaillère escamotable, à coulissement limité par une butée portée par l'une des branches.
  - 30 Une pince de distraction constituée de deux branches articulées, à extrémités jointives et contrecoudées selon des angles bêta de  $45^\circ$ , dans un plan perpendiculaire au plan d'articulation des branches,



comportant des becs pliés à 90° dans des directions opposées et échancrées aux dimensions de l'embase de la vis d'implantation.

5 Les becs de la pince de distraction peuvent être maintenus écartés par l'intermédiaire d'une crémaillère escamotable.

La pince auto-stable, pour vertèbres cervicales, est constituée d'un crochet à tête rainurée et à écrou de blocage sur une tige de liaison et d'un crochet simple relié au premier par une vis.

10 L'ouverture des crochets est inclinée par rapport à la tige de liaison d'un angle gamma de 20°.

15 - Un ciseau de préparation pédiculaire comportant une extrémité contrecoudée à 30° et à 60°, dont la partie coupante est munie d'une découpe en V arrondie.

20 - Une pince pousse-tiges ou barres constituée de deux lèvres à becs incurvés et striés, articulés transversalement par rapport aux branches d'une pince, dont les becs épousent la forme de la base de la tête des implants.

25 Les avantages obtenus, grâce à cette invention, consistent, essentiellement, en ce que l'adaptation du dispositif à toutes les dimensions de tiges, ou de barres, est aisée, tout en garantissant un maximum de rigidité et de fiabilité à l'ensemble de la prothèse ; ceci en évitant les possibilités d'erreur, ainsi que les tâtonnements préjudiciables à une intervention chirurgicale délicate.

30 D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation des perfectionnements selon l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, au regard des

dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une tête d'implants à vis, à arêtes de la mortaise chanfreinées,
- 5 - la figure 2 représente la vue de face d'une tête d'implants à vis, équipée d'un adaptateur pour tiges de diamètre inférieur à la largeur de la mortaise,
- 10 - la figure 3 représente la vue de côté, en coupe longitudinale, d'une tête d'implants à vis, équipée d'un adaptateur pour tiges de diamètre inférieur à la largeur de la mortaise,
- la figure 4 représente une vue de face d'une tête d'implants à vis, 15 équipée d'une agrafe d'immobilisation en rotation,
- la figure 5 représente une vue de côté, en coupe longitudinale, d'un implant à vis, équipé de l'agrafe, avec représentation de la tige, ou barre, et de la surface de la vertèbre en trait mixte,
- 20 - la figure 6 représente une vue de côté, en perspective, d'un connecteur de tiges, ou barres, avec indication, en trait mixte, de l'extrémité de chacun des éléments de tiges, ou de barres, connecté,
- 25 - la figure 7 représente une vue de côté, en coupe partielle, d'une pince pédiculaire et laminaire,
- la figure 8 représente une vue de face d'une pince laminaire,
- 30 - la figure 9 représente une vue en coupe, selon AA, indiquée sur la figure 7, d'une pince pédiculaire,

- la figure 10 représente une vue en coupe, selon AA, indiquée sur la figure 7, d'une pince laminaire,
- la figure 11 représente une vue en élévation de la vis assurant la liaison des crochets de la pince pédiculaire et laminaire,
- la figure 12 représente une vue en coupe longitudinale partielle de la tête de la vis représentée à la figure 11,
- la figure 13 représente une demi-vue de dessus de la tête de la vis représentée à la figure 11,
- la figure 14 représente une vue de face d'un cavalier de liaison latérale de deux tiges, ou barres, avec représentation, en trait mixte, de l'extrémité correspondante de la plaquette de liaison,
- la figure 15 représente une vue de dessus d'un cavalier de liaison latérale de deux tiges, ou barres,
- la figure 16 représente une vue de côté du pousse-tiges, ou barres, en place sur une tête d'implants représentée en trait mixte,
- la figure 17 représente une vue de face partielle de l'extrémité de la glissière, en place dans les gorges de l'embase d'un crochet à tête rainurée et sur une tige, représentée en trait mixte,
- la figure 18 représente une vue de dessus, en perspective et en coupe partielle, selon BB, indiquée sur la figure 16, des extrémités de la glissière et du coulisseau, avec représentation de la tige en trait mixte,
- la figure 19 représente une vue de face partielle d'une pince anti-

rotation, en position de serrage, avec représentation de la tige, ou barre, en trait mixte,

- 5 - la figure 20 représente une vue de côté partielle d'une pince anti-rotation, en position de serrage,
- la figure 21 représente une vue de face d'une pince étau porte-tiges, ou barres, en position de serrage,
- 10 - la figure 22 représente une vue de côté d'une pince étau porte-tiges, ou barres,
- la figure 23 représente une vue de face partielle des mors de serrage de la pince étau, selon les figures 21 et 22,
- 15 - la figure 24 représente une vue de côté, en coupe partielle, d'un porte-écrou,
- la figure 25 représente une vue de côté, en demi-coupe, d'un porte-implants à vis et crochets, à tête rainurée, pour vertèbres cervicales,
- 20 - la figure 26 représente une vue en élévation, en coupe partielle, d'un tournevis à ailettes d'entraînement,
- 25 - la figure 27 représente une vue en élévation, en coupe partielle, d'une clé de serrage de l'écrou de blocage des tiges de liaison dans la rainure de la tête des implants à vis et des crochets,
- 30 - la figure 28 représente une vue de face, en coupe partielle, d'une tête d'implants à vis, en cours de vissage par l'intermédiaire du tournevis représenté à la figure 26,

- la figure 29 représente une vue de côté, en coupe partielle, d'une tête d'implants à vis, en cours de vissage par l'intermédiaire du tournevis représenté à la figure 26,
- 5 - la figure 30 représente une vue de dessus, en coupe selon CC, portée sur la figure 28, d'une tête d'implants à vis, en cours de vissage par l'intermédiaire du tournevis représenté à la figure 26,
- 10 - la figure 31 représente une vue en élévation, en coupe partielle, d'une clé de contre-blocage, en place sur une tige en cours de blocage par un écrou manoeuvré par l'intermédiaire de la clé représentée à la figure 27,
- 15 - la figure 32 représente une vue de dessous partielle de la clé de contre-blocage, en place sur une tige en cours de blocage par un écrou,
- 20 - la figure 33 représente une vue en élévation, en coupe partielle, de la combinaison d'une clé de serrage de l'écrou de blocage des tiges de liaison, représentée figure 27, avec le tournevis représenté figure 26, en place sur une tête d'implants munie de son écrou,
- la figure 34 représente une vue en élévation d'un ciseau de préparation de l'accès, pour mise en place des crochets pédiculaires,
- 25 - la figure 35 représente une vue de côté partielle de l'extrémité du ciseau de préparation selon la figure 34,
- 30 - la figure 36 représente une vue de côté, en coupe partielle, d'une pince auto-stable pour vertèbres cervicales,

- la figure 37 représente une vue de côté d'une pince de compression, destinée à rapprocher deux implants,
- 5 - la figure 38 représente une vue de face d'une pince de compression, destinée à rapprocher deux implants, selon la figure 37,
- la figure 39 représente une vue de face d'une pince de distraction coudée, destinée à écarter deux implants,
- 10 - la figure 40 représente une vue de côté partielle des becs de la pince à distraction coudée, destinée à écarter deux implants, selon la figure 39,
- la figure 41 représente une vue de face d'une pince pousse-tiges d'étalement,
- 15 - la figure 42 représente une vue de côté de la pince selon la figure 41,
- la figure 43 représente une tête d'implant munie d'une cale de compensation,
- 20 - la figure 44 représente une vue de dessous de la cale selon la figure 43 ci-dessus,
- 25 - la figure 45 représente une vue de côté d'un crochet de Lyse,
- la figure 46 représente une vue de dessus d'un crochet de Lyse selon la figure 45,
- 30 - la figure 47 représente une vue de dessus d'une plaquette de liaison à deux orifices de passage oblong,

- la figure 48 représente une vue de côté de la plaquette de liaison selon la figure 47,
- la figure 49 représente une vue de dessus d'une plaquette de liaison à orifice circulaire et oblong,
- la figure 50 représente une vue de côté de la plaquette de liaison selon la figure 49,

10

15

20

25

30

Les figures représentent les perfectionnements aux dispositifs de redressement, de fixation, de compression et d'élongation du rachis selon l'invention, comportant des têtes d'implants à vis 10, à rainure longitudinale 11 à chanfrein 111 et à rainure transversale 112, supportant une tige moletée 20 ou 21, directement ou par l'intermédiaire d'un adaptateur 30 à talons 31, 32, ou d'une agrafe 40 à parties convexe 41 et concave 42 et à extrémités coudées et effilées 43, 44 ; les éléments de tiges 201 et 202 étant reliés, longitudinalement, par des connecteurs 50, constitués de deux têtes 51 et 52 à rainures 511 et 521 et à écrous 53 et 54, solidarisés par une barrette 55, de façon que les rainures soient disposées parallèlement entre elles et obliquement, selon un angle alpha, par rapport au plan médian longitudinal (MM) de la barrette, de façon à obtenir un certain chevauchement latéral des extrémités des éléments de tiges 201 et 202 ; les dits éléments de tiges 201 et 202 étant reliés transversalement aux autres éléments de tiges latéraux par l'intermédiaire de cavaliers 60 à embase 61 à gorges 611, à tête fileté 62, à rainure 63 et à écrou de blocage 64 reliés par une plaquette de liaison 65 à deux orifices de passage oblong 651 ou une plaquette de liaison 66 à un orifice 661 et une rainure oblongue 662, et fixés aux pédicules et aux lames des vertèbres par des pinces pédiculaires et laminaires 70, comportant un crochet 71 ou 72 à embase carrée 710 ou 720, à gorges de préhension

711 ou 721, et à tête 73 ou 74 rainurée 730 ou 740, dans le fond de laquelle est maintenue, par un écrou 75, la tige 20, et un crochet simple 76, relié à l'autre crochet 71 ou 72 par une vis cylindrique à tête fraisée 77, à empreinte d'entraînement polygonale 771 et à embout d'alignement 772, venant se visser dans l'orifice fileté 761 à ouverture conique 762, percé dans l'embase du dit crochet simple 76, après passage par l'un des deux orifices lisses 712 et 713 ou 722 et 723, à entrée fraisée, réalisés dans l'embase 710 ou 720 du crochet 71 ou 72 ; les tiges, ou barres, 20, 21 étant poussées à fond de rainure 11 des têtes 10 des implants à vis ou des têtes de certains crochets 71, 72, ou cavaliers 60, par l'intermédiaire d'un pousse-tiges, ou barres, 80 à glissière 81 à fourche transversale 810 et à coulisseau 82 à fourche longitudinale 820, avec déplacement relatif par l'intermédiaire d'une vis 83 à bouton moleté 84 ; ou d'une pince pousse-tiges ou barres 85, constituée de deux leviers 851 et 852 à becs incurvés et striés, articulés transversalement chacun par rapport aux branches 853 et 854 d'une pince dont les becs 855 et 856 épousent la forme de la base de la tête des implants à vis 10 ; les tiges, ou barres, 20, 21 étant maintenues et mises en place à l'aide d'une pince anti-rotation 90, à becs fourchus 91 et 92 rappelés par des branches 921 et 911 articulées, maintenus, en position de serrage, par une crémaillère 93 à gâchette 931 rappelée par un ressort 94 vers un ergot 912 ; puis, après déformation à la demande du rachis du patient, tournées d'un demi-tour à l'aide de la pince étau 100, à becs 101 et 102, à empreintes en V 103 et 104, striées transversalement, rappelés l'un vers l'autre par des branches 105 et 106, avec-maintien, en position de serrage, par une crémaillère 108 à rappel par un ressort 107 vers un ergot 109 ; les écrous 75 étant présentés à l'aide d'un porte-écrou 120, à tige moletée 121 et à embout mâle 122 à embase 123 ; les vis et crochets à tête filetée et à rainure étant présentés à l'aide d'un porte-vis et crochets 130, à manche tubulaire moleté 131 et à tige 132 munie, à son extrémité, d'un embout femelle 133, aux dimensions des têtes filetées corres-



pondantes ; les vertèbres cervicales étant, après dégagement à l'aide d'un ciseau **146**, reliées et corrigées par l'intermédiaire de crochets **140, 143**, reliés par une vis **144** ; les têtes filetées des implants à vis **10**, des crochets **71, 140** et des cavaliers **60** pouvant être, selon le cas, entraînés ou immobilisés en rotation à l'aide d'un tournevis **150** à tige **151**, à embout **152**, à ailettes perpendiculaires **153** et **154** pénétrant, respectivement, dans la rainure longitudinale et dans la rainure transversale de la dite tête filetée ; le dit tournevis **150** pouvant être utilisé en combinaison avec une clé tubulaire **160**, à pommeau amovible **164**, retenu à l'extrémité du manche par un embout **1641**, et une tige de manoeuvre **165**, passant par des orifices transversaux **166** réalisés dans le manche ; la dite tige **151** du tournevis **150** ayant une longueur et un diamètre correspondant à ceux de la tige **161** et de l'âme **1610** de cette dernière, de façon à permettre un centrage précis de l'écrou **75** de blocage de la tige **20, 21** par rapport à la tête filetée et rainurée des implants à vis **10**, des crochets **71, 140** et des cavaliers **60**, puis une immobilisation en rotation de la dite tête, pendant l'engagement de l'écrou **53, 54, 64, 75** de sertissage et de blocage de la tige, par engagement de l'écrou dans l'empreinte **163** de l'embout **162** de la clé, puis de la tige **151** du tournevis **150**, successivement dans l'orifice fileté de l'écrou, puis dans les rainures longitudinale et transversale des têtes filetées, par son extrémité **152**, avant entraînement, en rotation, de l'écrou par l'intermédiaire de la clé **160** dépourvue de son pommeau **164** et de sa tige de manoeuvre **165** ; l'écrou étant, ensuite, approché de la tige **20, 21** par l'intermédiaire de la clé tubulaire **160**, après retrait du tournevis **150** et remontage du pommeau **164** et de la tige de manoeuvre **165** ; les implants ayant été, si nécessaire, rapprochés à l'aide d'une pince de compression **180**, à branches **181** et **182**, à butée d'ouverture **186**, à becs **183** et **184**, à échancrure **185** au diamètre de l'embase de la vis des implants **10**, avec blocage en position par une crémaillère escamotable **187**, ou écartés à l'aide d'une pince de distraction **190**, à branches **191** et **192**,

à becs 193 et 194, à échancrure 195 au diamètre de l'embase de la vis des implants 10, et à crémaillère de blocage 197 ; les branches 181, 182 et 191, 192 des dites pinces étant contrecoudées latéralement, selon un angle bêta de 45°, pour permettre le passage et la manoeuvre de la clé de serrage 160 ; ces pinces étant démontées après solidarisation des têtes filetées avec les tiges par un premier serrage, puis remplacées par une clé de contre-blocage 170, à manche 171 fixé sur une tige 172, dont l'autre extrémité est munie d'une fourche 173, inclinée selon un angle alpha de 135°, par rapport à la tige 172, dont l'extrémité des dents 174 et 175 comporte une échancrure semi-circulaire 176, de dimensions correspondant à la section de la tige 20, 21, destinée à s'engager sur la dite tige, de chaque côté de la tête 10 de l'implant, en laissant un passage suffisant pour permettre le passage et la rotation de l'embout 162 de la clé de serrage pendant l'opération de blocage définitif de l'écrou sur la tige.

En examinant plus en détail les figures 1 à 3, on remarque qu'une tête d'implants à vis peut recevoir des tiges de différents diamètres 20, 21, sans que la qualité du blocage d'une tige 21 de diamètre inférieur à la largeur (L) de la rainure en soit altérée, sous réserve de l'interposition préalable, dans la rainure 11, d'un adaptateur 30, moleté intérieurement, à talons 31 et 32, dont le rayon intérieur (r) correspond à celui de la tige 21 et dont la profondeur (P) est un peu supérieure au rayon intérieur (r) du dit adaptateur. En effet, par ce moyen, l'effet de sertissage de la dite tige 21, par le rapprochement des côtés de la rainure 11, sous l'effet de la conicité de l'écrou, subsiste, sans que le complément de blocage par l'écrou soit compromis. Cet exemple ne concerne que deux diamètres différents de tiges 20, de rayon (R), et 21, de rayon (r), mais rien ne s'oppose à ce qu'il soit étendu à d'autres dimensions, sous réserve que le rayon intérieur des adaptateurs soit déterminé en conséquence. Etant entendu que le même adaptateur 30 peut être utilisé pour relier des tiges de diamètre différent 20, 21, à

l'aide des connecteurs 50 ou des plaquettes de liaison 65 à cavaliers 60.

En examinant, maintenant, les figures 4 et 5, concernant l'agrafe 40, on observe que, par ce moyen, les implants à vis sont solidarisés positivement en rotation par rapport aux vertèbres, indépendamment de la solidarisation en rotation de l'ensemble, par l'intermédiaire des tiges 20, 21 qui les relient ; ceci par simple introduction, dans le fond de la rainure 11 des têtes de vis 10, d'une agrafe 40, après avoir dirigé les extrémités effilées 43 et 44 de celle-ci vers la vertèbre, avant d'introduire la tige 20 correspondante dans la rainure 11. Ainsi, lors du blocage de la tige, sous l'effet conjugué du sertissage provoqué par le rapprochement des côtés de la rainure et du serrage par la base de l'écrou à filetage conique, les extrémités effilées 43, 44 pénètrent dans la vertèbre, à une profondeur suffisante pour obtenir une solidarisation totale en rotation de l'implant à vis par rapport à la vertèbre, compte-tenu, notamment, de la largeur des extrémités effilées 43, 44 de l'agrafe 40 et de l'écartement de celles-ci ; ce qui a pour principal avantage d'éviter toute rotation de la vis par rapport à la vertèbre, s'opposant à la solidarisation en rotation naturelle par réaction de l'os par rapport au titane, dans lequel l'implant à vis est réalisé. A souligner que cette agrafe peut être mise à profit pour adapter la rainure 11 à une tige 21 de diamètre inférieur à la largeur (L) de la rainure, sous réserve que le rayon intérieur (R2) de l'agrafe soit réduit par rapport à son rayon extérieur (R1), avec un décalage (D) des axes de courbure, et que la profondeur de la dite agrafe soit déterminée de façon à être un peu supérieure à son rayon intérieur (R2).

En examinant la figure 6, on remarque que, en utilisant le connecteur 50 pour relier longitudinalement les éléments de tiges 201 et 202, ceux-ci se trouvent réunis et solidarisés avec un certain désalignement latéral, compte-tenu du décalage angulaire alpha par rapport au

plan médian longitudinal (MM) de la barrette 55, introduite dans l'orientation des rainures 511 et 521 des têtes 51 et 52 ; ce désalignement des tiges 201 et 202 favorisant le libre réglage longitudinal de celles-ci, ainsi que leur fixation ; la rainure 511 ou 521 de l'une des têtes 51, 52 pouvant être, à volonté, équipée d'un adaptateur 30, pour permettre la liaison longitudinale de deux tiges 20, 21 de diamètre différent.

En se reportant, maintenant, aux figures 7 à 13, on constate qu'en utilisant les pinces pédiculaires ou laminaires 70, les pédicules, ou lames, des vertèbres pourront être, tout d'abord, solidarisés à une tête 73 ou 74 rainurée 730 ou 740 à écrou de blocage 75, par l'intermédiaire d'un crochet 71 ou 72 solidaire de la tête 73 ou 74 rainurée 730 ou 740 et d'un crochet simple 76, indépendant, relié au premier 71 ou 72 par l'intermédiaire d'une vis à tête fraisée 77, introduite, selon le cas, dans l'orifice 712 ou 713 de l'embase 710 du crochet pédiculaire 71, ou 722 ou 723 du crochet laminaire 72, puis vissée dans l'orifice fileté 761, réalisé dans l'embase du crochet simple 76, en recherchant l'alignement par action conjuguée de l'embout 772 de la vis 77 et de l'entrée conique 762 du filetage. Le blocage de la pince sur le pédicule, ou la lame, selon le cas, s'obtient à l'aide d'une clé à embout hexagonal, de dimensions appropriées à l'empreinte 771 de même forme, réalisée dans la tête hexagonale de la vis ; ce qui permet d'obtenir un serrage efficace, en utilisant, par exemple, une clé coudée, au lieu d'un tournevis. Cette fixation étant réalisée, il suffit, alors, de relier la tête 73 ou 74 du crochet 71 ou 72 à la tige 20, par le moyen habituel, c'est-à-dire l'écrou 75. Ainsi, en choisissant l'un ou l'autre des orifices 712 ou 713, d'une part, ou 722 ou 723, d'autre part, il est possible de positionner la pince d'un côté ou de l'autre de la tige concernée, tout en facilitant l'accès à la tête de la vis 77, pour assurer sa manœuvre, dans le cas où un réglage latéral est nécessaire.

Les figures 14 et 15 montrent la façon dont deux tiges 20, disposées parallèlement, peuvent être solidarisées latéralement, en utilisant une plaquette de liaison 65 à orifices de passage oblong 651, deux cavaliers 60 à embase 61 à gorges 611 et à rainure 63 et deux écrous 64.

5

Les figures 16 à 18 montrent le pousse-tiges 80 permettant d'obtenir la mise en contact des tiges 20 avec le fond de rainure de la tête 62 des cavaliers 60, ou 73 et 74 des crochets 71 et 72, par introduction préalable des dents de la fourche transversale 810, située à l'extrémité de la glissière 81 du pousse-tiges 80, dans les gorges 611, 711 ou 721 des dits cavaliers 60 et crochets 71 et 72, puis flexion de la tige 20 sous l'action des dents de la fourche longitudinale 820 du coulisseau 82, déplacé par rapport à la glissière 81 par l'intermédiaire de la vis 83 à bouton moleté 84. L'espace correspondant ayant été laissé entre les dents de la fourche 820 pour permettre la mise en place et la libre rotation des écrous 64 ou 75, par l'intermédiaire de l'outil représenté à la figure 24, qui pourra être, ensuite, retiré en même temps que le pousse-tiges 80, pour laisser place à la clé, qui permettra d'assurer le blocage définitif, après que les tiges auront été tournées de 180°, à l'aide de la pince étau 100, représentée aux figures 21 à 23, pour permettre le redressement du rachis ; afin d'obtenir une bonne solidari-  
sation temporaire de la pince étau 100 à la tige, les becs 101, 102 de la tige ont été munis d'empreintes en V 103, 104, striées transversalement, et le serrage est maintenu par une crémaillère 108 et un ergot 109.

25

Les figures 19 et 20 représentent la pince anti-rotation, utilisable pour positionner les tiges 20, 21, en tenant compte de leur déformation préalable exigée par la situation.

30

La pince étau 100 correspondant aux figures 21, 22, 23 est destinée à permettre la rotation des tiges 20, 21, avant rapprochement, ou écar-

tement, des implants à vis, à l'aide d'une pince **180** ou **190** représentée aux figures 37 à 40 ; les dits implants étant maintenus en position par l'intermédiaire des mêmes pinces **180** ou **190**, grâce à leur crémaillère de blocage **187** ou **197**. La forme contrecoudée selon un angle bêta de  $45^\circ$  de l'extrémité utile des branches **181**, **182** ou **191**, **192** de ces pinces se prêtant au libre passage de la clé de serrage **160**, la solidarisation des implants, par rapport à une tige **20** ou **21**, peut être ainsi obtenue, puis le blocage définitif peut être assuré, en s'opposant à toute giration latérale de la tige à l'aide de la clé de contre-blocage, représentée figures 31 et 32, qui vient s'agripper sur la tige, de chaque côté de la tête de l'implant ; le couple de serrage de l'écrou pouvant être ainsi encaissé par la dite clé, grâce à la longueur de sa tige **172**.

En se rapportant à la figure 36, représentant la pince auto-stable pour vertèbres cervicales, on remarque que les becs des crochets **140**, **143** sont, respectivement, relevés et rentrés selon un angle oméga d'environ  $20^\circ$ , de façon à tenir compte de la particularité de forme de ces vertèbres et à obtenir un auto-centrage lors du serrage avec la vis **144**; le montage et blocage en position de cette pince sur sa tige de liaison **21**, par l'intermédiaire de la tête rainurée **141** et de l'écrou **142**, pouvant être obtenus en utilisant les mêmes moyens que pour les implants à vis, les connecteurs de barres et les cavaliers des plaquettes de liaison, étant entendu qu'avant toute mise en place sur les pédicules, celles-ci ont été, au préalable, dégagées à l'aide du ciseau **146**, dont l'extrémité **1460**, contrecoudée à  $30^\circ$  et à  $60^\circ$ , comporte une partie tranchante, munie d'une échancrure en V arrondie **1461**.

Les figures 37 et 38 représentent une pince de compression **180** à branches **181**, **182** à butée d'ouverture **186**, à becs **183**, **184**, à échancrure **185** au diamètre de l'embase de la vis des implants **10**, avec blocage en position par une crémaillère escamotable **187**, permettant de

rapprocher les implants **10** avant leur blocage sur une tige ou barre de liaison.

5 Les figures 39 et 40 représentent une pince de distraction **190** à branches **191**, **192** à becs **193**, **194** à échancrure **195** au diamètre de l'embase de la vis des implants **10** et à crémaillère de blocage **197**, permettant d'écarter les implants **10** avant leur blocage sur une tige ou une barre de liaison.

10 Les branches **181**, **182** et **191**, **192** des pinces de compression et de distraction représentées aux figures 37, 38 et 39, 40 sont coudées latéralement selon un angle bêta de  $45^\circ$  pour permettre le passage et la manœuvre de la clé de serrage **160** des écrous **75**.

15 Les figures 41 et 42 représentent une pince pousse-tiges ou barres **85** constituée de deux leviers parallèles **851** et **852** à poignée moletée et à becs incurvés et striés destinés à prendre appui sur les tiges ou barres de chaque côté de la tête d'un implant **10**, articulés transversalement par rapport aux branches **853** et **854** d'une pince dont les becs **855** et **856** épousent la forme de la base sphérique de la tête des implants **10** ; les deux branches **853** et **854** pouvant, après rapprochement, être provisoirement solidarisées entre elles par l'intermédiaire d'une double crémaillère **857** après mise en place des becs **855** et **856** sous la base des implants **10**.

25 Les figures 43 et 44 représentent un implant à vis **10** muni d'une cale **200** comportant à sa partie supérieure, une surface d'appui sphérique **201** et à embase munie de stries **202** écartées angulairement selon un angle de  $15^\circ$ . La surface d'appui sphérique **201** et l'embase striée **202** étant reliées par un alésage tronconique **203** d'une conicité d'environ  $5^\circ$  dont la grande base est située vers le bas, de façon à laisser à l'implant une certaine latitude d'inclinaison par rapport à une surface

30

préalablement applanie et creusée à l'aide d'une fraise de diamètre correspondant à celui de la cale 200. Cette cale 200 pouvant être réalisée de différente hauteur pour pouvoir compenser, outre une certaine inclinaison de l'implant fileté 10, un certain décalage dans le plan vertical par rapport à la surface initialement fraisée ; ladite cale offrant alors l'avantage de bien soutenir la tête de l'implant afin d'éviter toute rupture intempestive sous l'effet de contraintes latérales.

Les figures 45 et 46 représentent un crochet de Lyse oblique 210 constitué d'un bec recourbé 211 de section circulaire chanfreinée vers l'intérieur, situé à l'extrémité d'une petite tige ou barre, moletée 212 destinée à être montée dans la rainure 511 ou 521 d'un connecteur 50, ou la rainure 63 d'un cavalier 60.

Les figures 47 et 48 représentent une plaquette de liaison 65 comportant deux orifices oblongs 651 et dont les faces comportent un moletage 652 croisé à 90° à arêtes applaties 653. Ces plaquettes de liaison sont réalisées en différentes longueurs.

Les figures 49 et 50 représentent un autre mode de réalisation de plaquette de liaison 66, comportant un orifice circulaire 661 et une rainure 662 couvrant toutes les possibilités d'écartement de tiges ou de barres. Cette plaquette 66 comporte sur ses faces un moletage croisé analogue à celui que comporte la plaquette de liaison 65, ci-dessus décrite.

Les perfectionnements selon l'invention sont destinés, principalement, aux prothèses rachidiennes à implants et crochets à tête rainurée, fileté extérieurement, et à écrou à filetage conique, telles que décrites dans le brevet français n° 89 10178, mais rien ne s'opposerait à leur application à d'autres prothèses rachidiennes, mettant en oeuvre des implants à tête rainurée, sous réserve d'une adaptation au



demeurant assez mineure, ne sortant pas du cadre de la présente invention.

### Revendications

1. Dispositif de redressement, de fixation, de compression et d'élongation du rachis, mettant en oeuvre des implants vissés et des crochets reliés par des tiges, ou barres, (20, 21) striées, auxquelles elles se solidarisent par blocage dans le fond d'une rainure (11), par l'intermédiaire de systèmes à vis et écrou, caractérisé en ce qu'il comporte des adaptateurs (30) à talons (31, 32), moletés intérieurement épousant la forme du fond de la rainure (11) de la tête des implants ou des crochets, ayant un rayon intérieur correspondant au rayon des tiges, ou barres, (20, 21) de diamètre inférieur à la largeur de la rainure (11) ; des chanfreins (111), réalisés sur les arêtes de chaque rainure de tête d'implants ou de crochets, des rainures transversales (112), réalisées perpendiculairement à la rainure longitudinale de la tête des implants, des crochets, des barres de liaison et des cavaliers des plaquettes de liaison (65,66) ; des agrafes (40), épousant la forme du fond de la rainure (11) de la tête des implants et celle de la tige, ou barre, (20, 21), dont les extrémités (43, 44), effilées, sont pliées à 90,° dans le sens de la vis d'implantation (10) ; des connecteurs (50) de tiges, ou barres, comportant deux têtes d'implants (51, 52), fixées aux extrémités d'une barrette (55) ; des pinces pédiculaires et laminaires (70), comportant un crochet (71, 72) à embase carrée (710, 720), à gorges de préhension (711, 721), et à tête (73, 74) rainurée (730, 740), un crochet simple (76), relié par une vis cylindrique à tête fraisée (77) à empreinte polygonale (771) et à embout d'alignement (772) venant se visser dans un orifice fileté

(761) à ouverture conique (762), situé dans l'embase et dans le plan de symétrie du crochet simple (76), après passage par l'un des deux orifices lisses (712, 713 - 722, 723), réalisé dans l'embase (710, 720) du crochet (71, 72) à tête (73, 74) rainurée (730, 740), parallèlement entre eux, dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du dit crochet (71, 72), au voisinage immédiat de deux pans opposés de l'embase carrée (710, 720) ; des cavaliers (60) rainurés et filetés extérieurement, à embase carrée (61) munie de gorges de préhension (611), une pince auto-stable (140 - 144) pour vertèbres cervicales, des cales (200) pour têtes d'implants à vis (10) et des crochets de Lyse (210).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les adaptateurs (30), destinés à se monter dans le fond des rainures (11) de tête (10) d'implants et de crochets les plus larges, en vue de permettre le montage d'une tige, ou barre, de diamètre inférieur à la largeur (L) de la rainure (11), ont une profondeur (P) un peu supérieure à leur rayon intérieur (r) et sont moletées intérieurement.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les agrafes (40) comportent une partie convexe (41), de forme semi-circulaire correspondant à celle du fond de la rainure (11) de la tête (10) des implants, et une partie concave (42), moletée, de rayon (R2) correspondant à celui de la tige, ou barre, (20, 21), avec un décalage (D) des axes de courbure.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pince auto-stable (140-144) pour vertèbres cervicales est constituée d'un crochet (140), à tête rainurée (141) et à écrou (142) de blocage sur une tige de liaison (20, 21), et d'un crochet  
5 simple (143), relié au premier (140) par une vis (144).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'ouverture des crochets (140, 143) est inclinée par rapport à la  
10 tige de liaison (20, 21) d'un angle gamma de 20°.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cales (200) pour têtes d'implant à vis (10) comportent à leur partie supérieure, une surface d'appui sphérique (201) et à leur  
15 partie inférieure une embase striée (202) ; la surface d'appui sphérique (201) et l'embase striée (202) étant reliées par un alésage tronconique (203) dont la grande base est située vers le bas.  
20

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le crochet de Lyse (210) est constitué d'un bec recourbé (211) de section circulaire chanfreinée vers l'intérieur situé à l'extrémité  
25 d'une tige moletée (212).

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plaquettes de liaison (65) comportent deux orifices oblongs  
30 (651) situés à chacune des extrémités de la plaquette.

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plaquettes de liaison (66) comportent un orifice cylindrique (661) à l'une des extrémités et une rainure oblongue (662) fermée partant de l'autre extrémité.

5

10. Dispositif selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce que les plaquettes de liaison (65,66) comportent sur leurs faces un moletage croisé (652) à 90° à arêtes applaties (653).

10

11. Instrumentation de mise en oeuvre du dispositif selon les revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comprend :

15 - un pousse-tiges, ou barres, (80), constitué d'une glissière (81), dont l'une des extrémités comporte une fourche transversale (810), dont les deux dents épousent la forme et l'écartement des gorges (611, 711 ou 721) réalisées dans l'embase des crochets (71 ou 72) et des cavaliers (60), et d'un coulisseau (82) comportant, à l'une de ses extrémités, située du même côté que la fourche (810) de la glissière (81), une fourche longitudinale (820), à dents parallèles et incurvées, située au-dessus de la fourche (810) de la glissière ; la glissière (81) et le coulisseau (82) étant reliés par un système écrou et vis (83), à bouton moleté (84), assurant leur déplacement relatif,

20

25

30 - une pince anti-rotation (90) de tiges, ou de barres, (20, 21), constituée de deux becs fourchus (91, 92), comportant, à leur extrémité, des empreintes circulaires, de rayon correspondant à celui des tiges et des barres, rappelés l'un vers l'autre par des

30

branches articulées (911, 921), maintenues en position de serrage par une crémaillère (93) articulée par rapport à l'une des branches (921) rappelée par un ressort (94) vers un ergot (912), porté par l'autre branche (911) ; une gâchette de désengagement (931) étant située à l'extrémité de la crémaillère (93),

- une pince étau (100) porte-tiges, ou barres, constituée de deux becs (101, 102), à empreintes en V (103, 104) striées transversalement, rappelés l'un vers l'autre par des branches (105, 106), maintenus en position de serrage par une crémaillère articulée (108), rappelée par un ressort (107) vers un ergot (109) porté par l'autre branche (106),

- un porte-écrou (120), constitué d'une tige (121), moletée sur une partie de sa longueur, comportant, à l'autre extrémité, un embout mâle fileté (122) à embase (123),

- un porte-vis et crochets (130), constitué d'un manche tubulaire (131) moleté, prolongé par une tige tubulaire (132) à embout femelle (133), fileté aux dimensions de la tête des implants à vis et des crochets,

- un tournevis (150) à ailettes d'entraînement (153, 154), de section correspondant à celle des rainures longitudinale (11) et transversale (112), réalisées dans la tête des implants, des crochets, des connecteurs de barres et des cavaliers,

- une clé de serrage (160) à âme évidée (1610) selon le diamètre de la tige (151) du tournevis (150), comportant un pommeau démontable (164), relié à la poignée du dit tournevis (150) par l'intermédiaire d'un embout (1641), traversé par une tige de manoeuvre (165), passant par des orifices (166) percés transversalement dans la paroi du manche,

- une clé de contre-blocage (170), constituée d'une tige (172), munie, à une extrémité, d'une poignée (171), et, à l'autre extrémité, d'une fourche (173), inclinée selon un angle gamma de 135° par rapport à l'axe de la tige (172), dont l'extrémité des dents (174, 175) comporte une échancrure semi-circulaire (176), de diamètre correspondant à celui de la tige de liaison (20, 21),

- une pince de compression (180), constituée de deux branches articulées (181, 182), à extrémité recourbée vers l'intérieur et contrecoudée selon un angle bêta de 45°, dans un plan perpendiculaire au plan d'articulation des branches, dont les becs (183, 184) sont échancrés aux dimensions de l'embase de la vis d'implantation et sont opposés l'un à l'autre,

- une pince de distraction (190), constituée de deux branches articulées (191, 192), à extrémités jointives et contrecoudées selon des angles bêta de 45°, dans un plan perpendiculaire au plan d'articulation des branches, comportant des becs (193, 194) pliés à 90° dans des directions opposées et échancrés aux dimensions de l'embase de la vis d'implantation,

- un ciseau de préparation pédiculaire (146), comportant une extrémité contrecoudée à 30° et à 60°, dont l'extrémité coupante est munie d'une découpe en V arrondie (1461).

5 - une pince pousse-tiges ou barres (85) constituée de deux leviers (851,852) à becs incurvés et striés, articulés transversalement par rapport aux branches (853 et 854) d'une pince dont les becs (855 et 856) épousent la forme de la base de la tête des  
10 implants à vis (10).

12. Instrumentation selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'écartement des dents (174, 175) de la fourche de la clé  
15 de contre-blocage est supérieur au diamètre de l'embout de la clé de serrage (160).

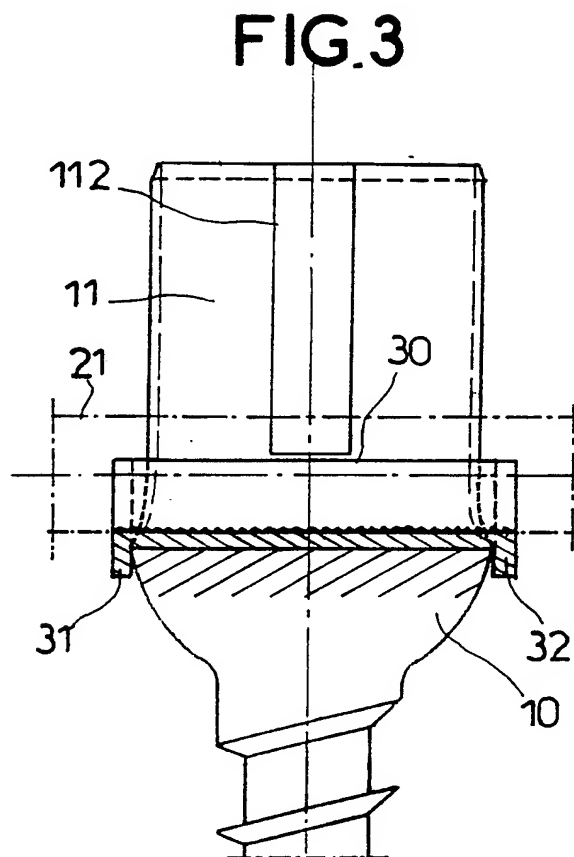
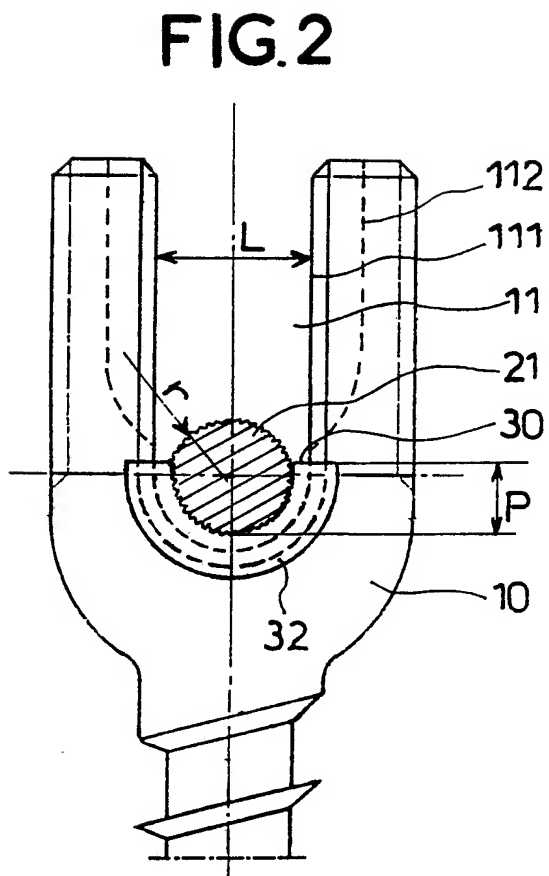
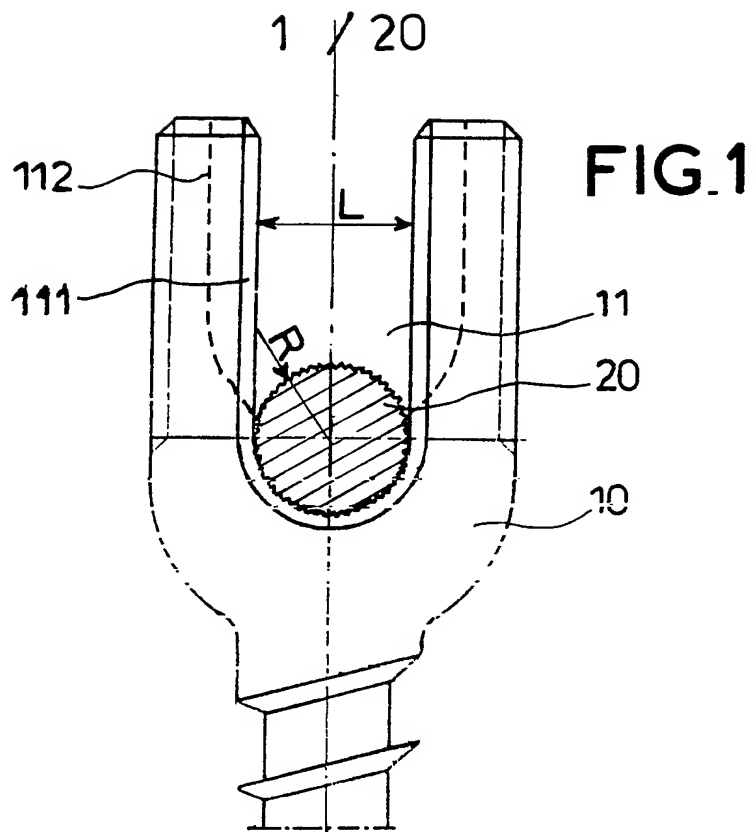
13. Instrumentation selon la revendication 11, caractérisée en ce que les becs (183, 184) de la pince de compression (180)  
20 peuvent être maintenus en pression par l'intermédiaire d'une crémaillère escamotable (187), à coulissement limité par une butée (186) portée par l'une des branches (182).

25 14. Instrumentation selon la revendication 11, caractérisée en ce que les becs (193, 194) de la pince de distraction (190) peuvent être maintenus écartés par l'intermédiaire d'une crémaillère escamotable (197).

30



15. Instrumentation selon la revendication 11, caractérisé en ce que les branches (853,854) de la pince pousse-tiges ou barre (85) peuvent être solidarisées en position fermée par l'intermédiaire d'une double crémaillère (857).



2 / 20

FIG.4

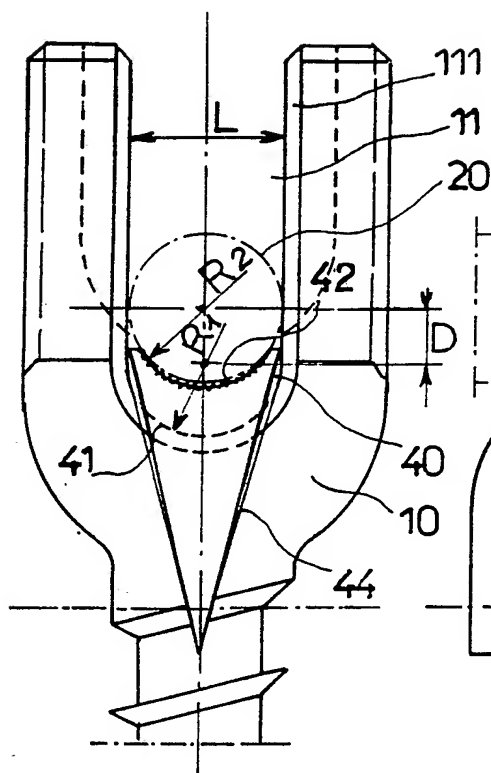


FIG.5

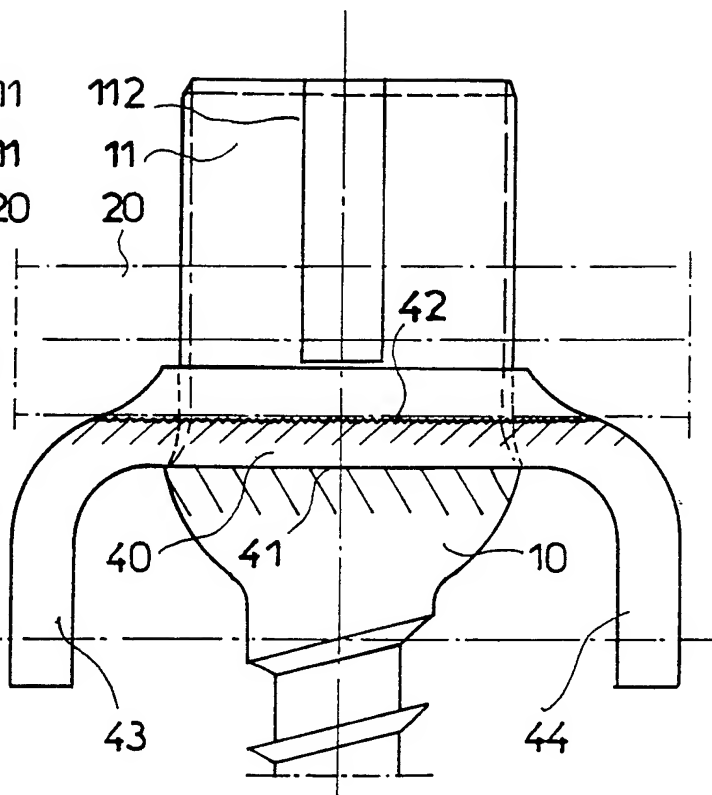


FIG.6

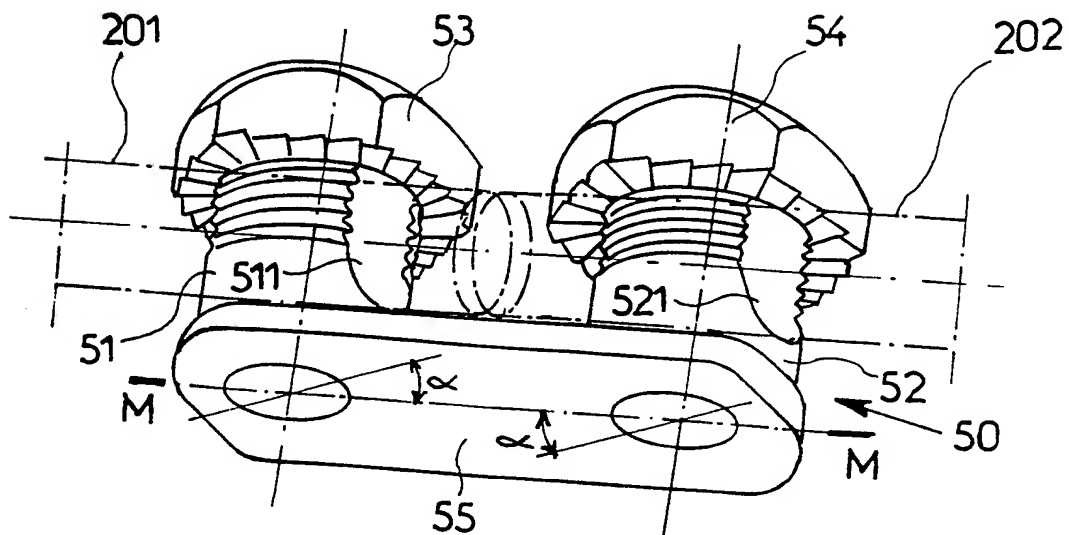


FIG.7

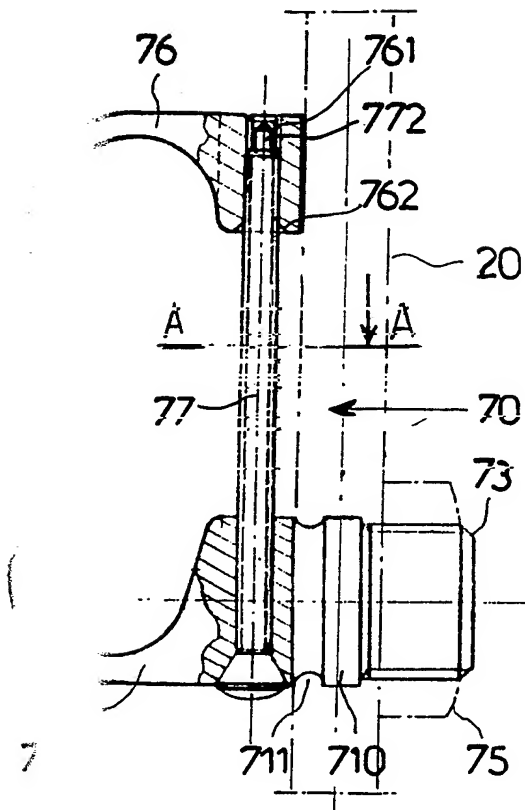


FIG.8

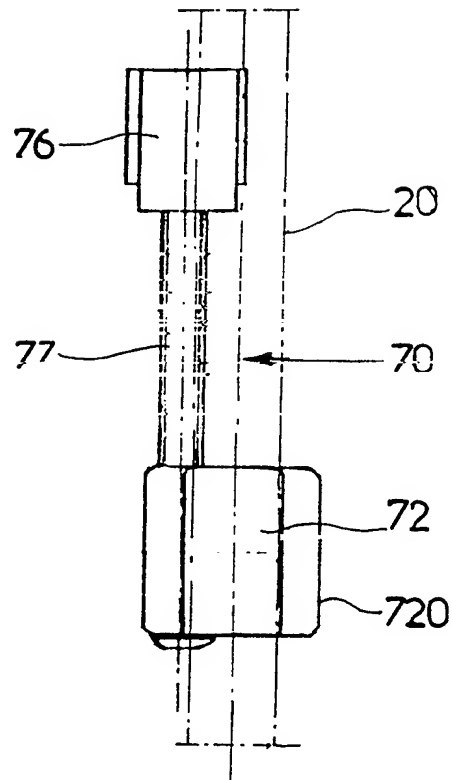


FIG.9

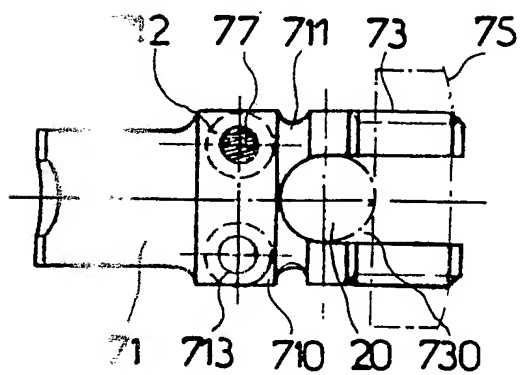
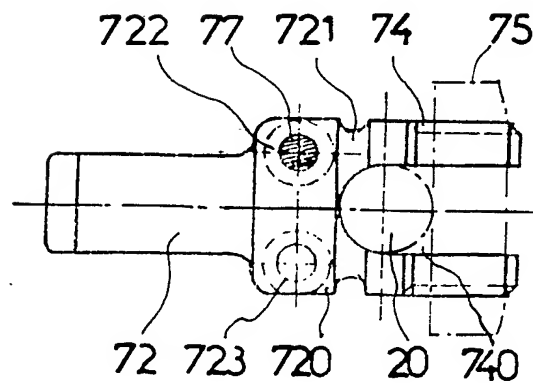


FIG.10



4 / 20

FIG.12

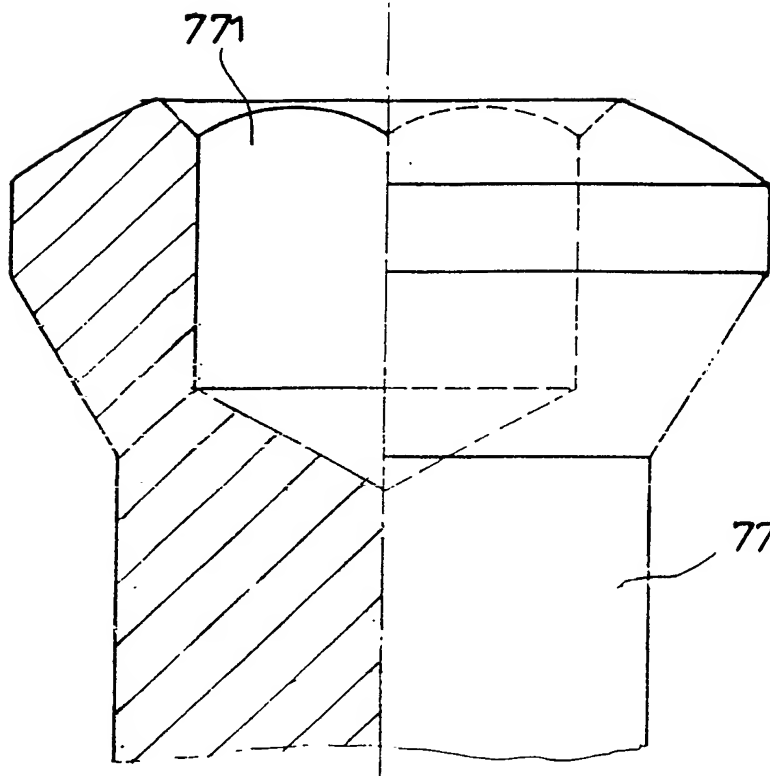


FIG.11

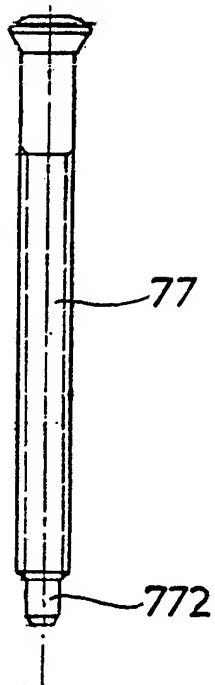
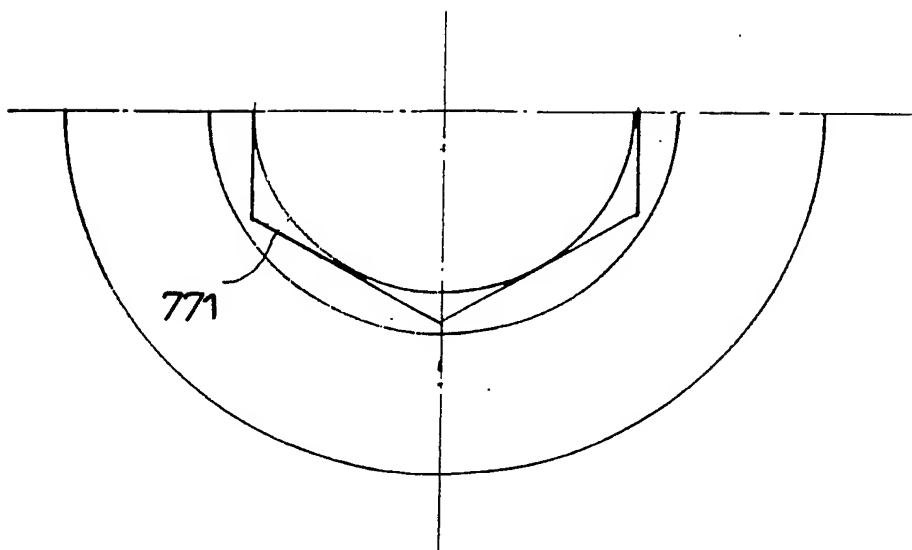


FIG.13



5 / 20

FIG.14

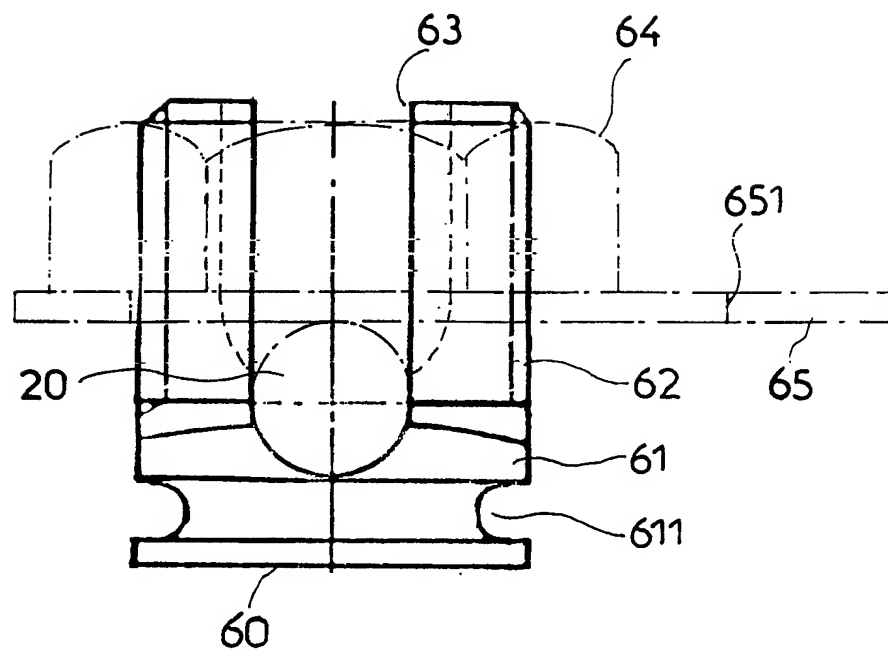


FIG.15

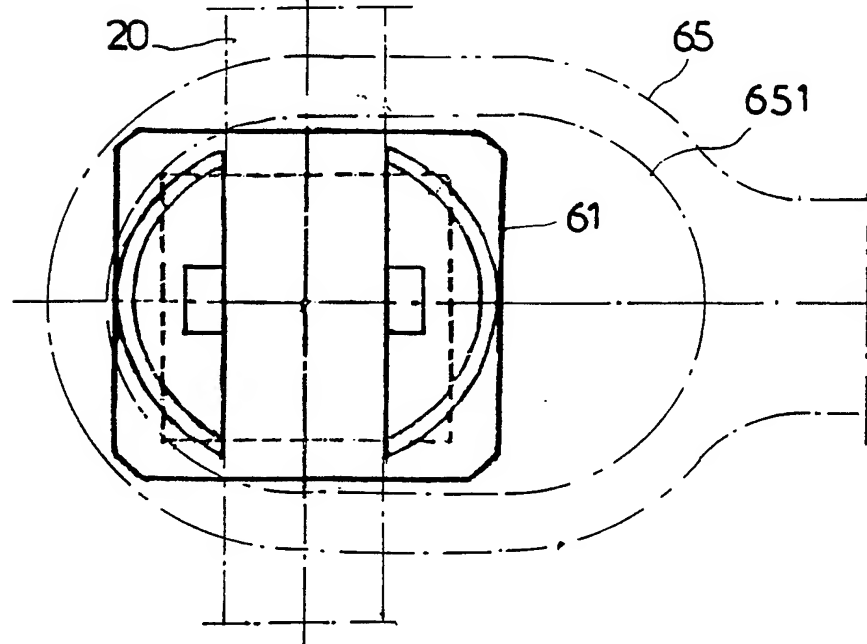


FIG.16

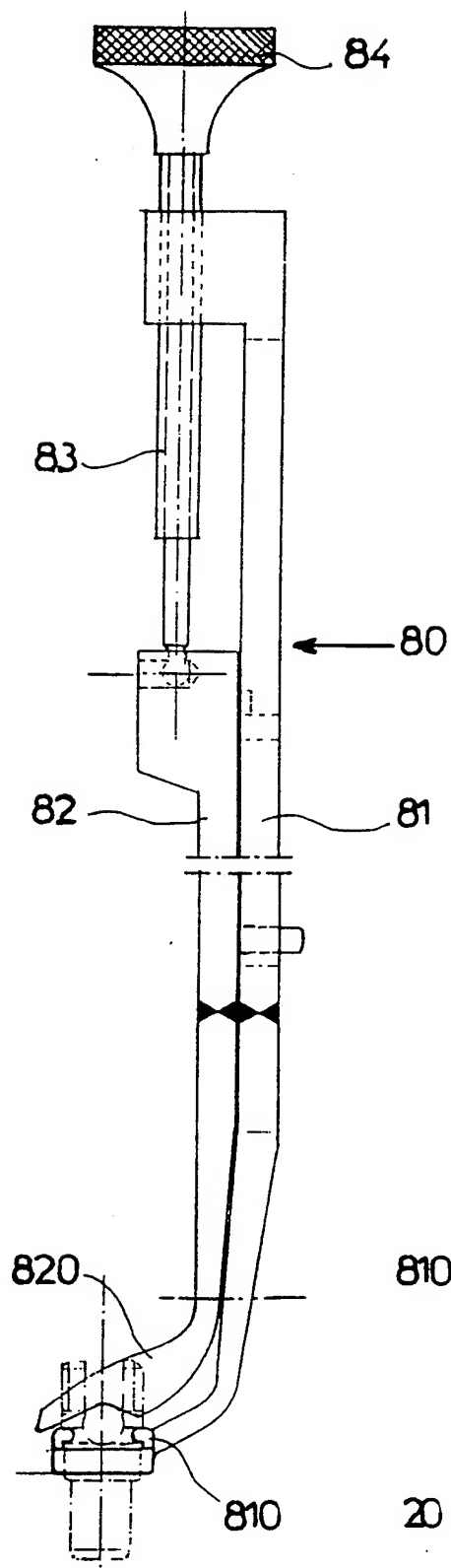


FIG.17

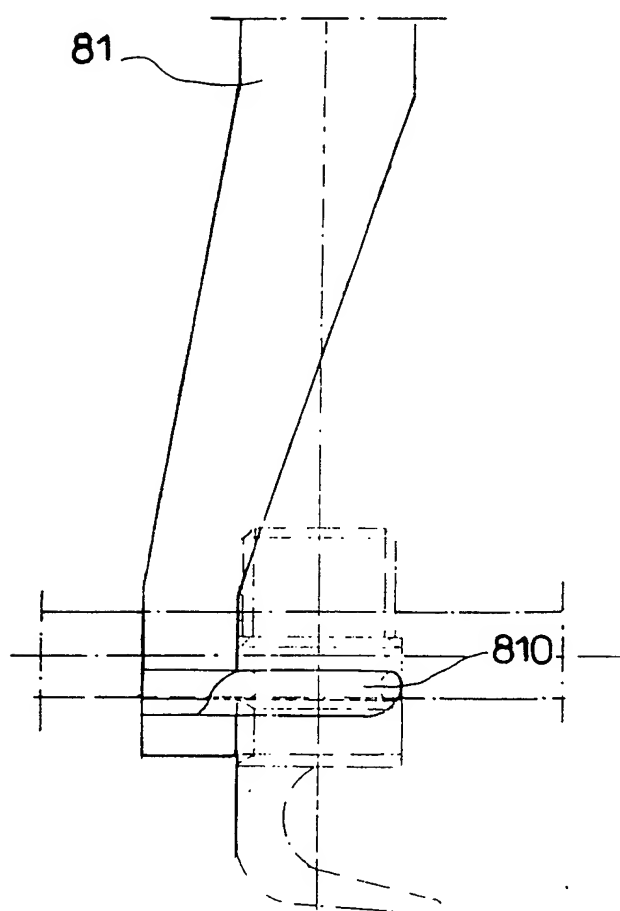
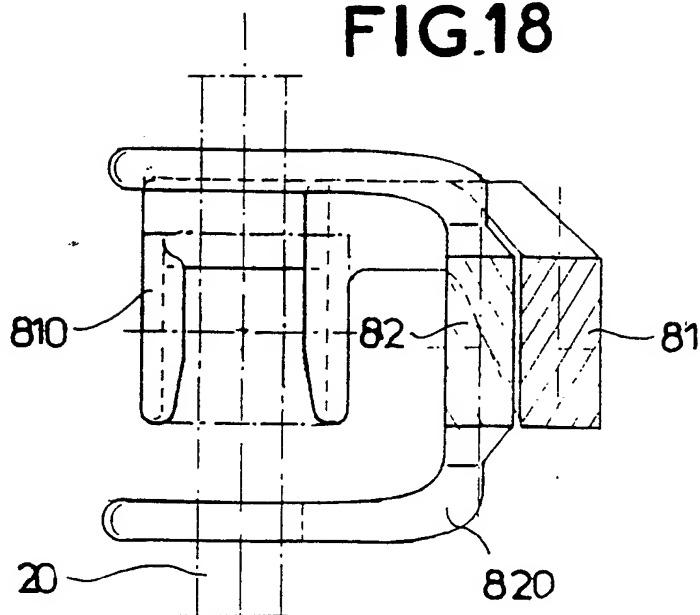


FIG.18



7 / 20

FIG.19

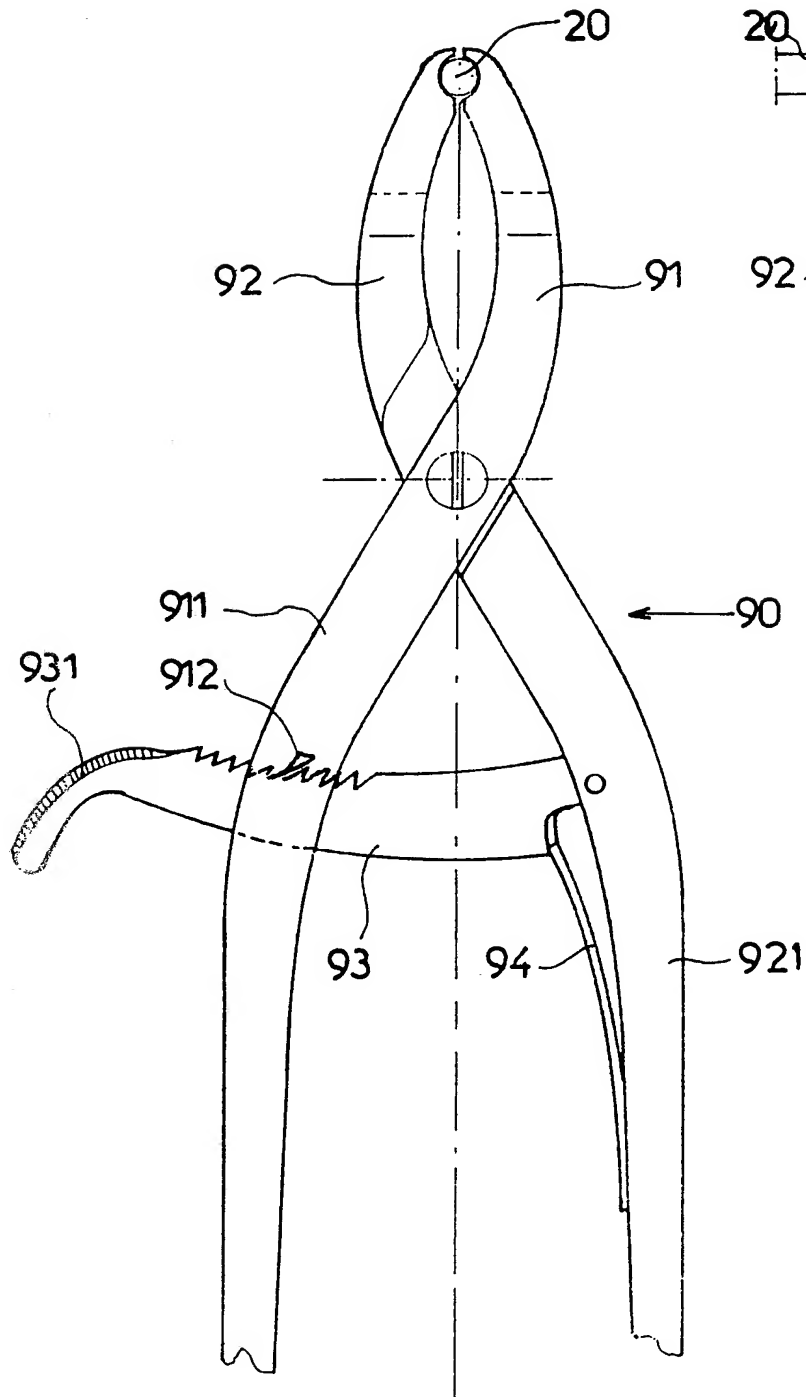
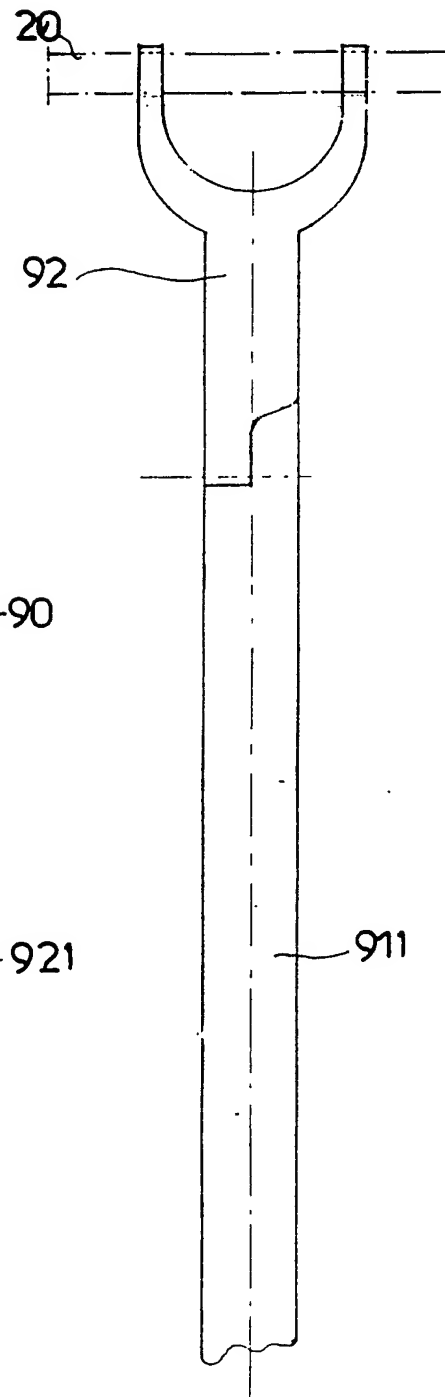


FIG.20





8 / 20

FIG.21

FIG.22 FIG.23

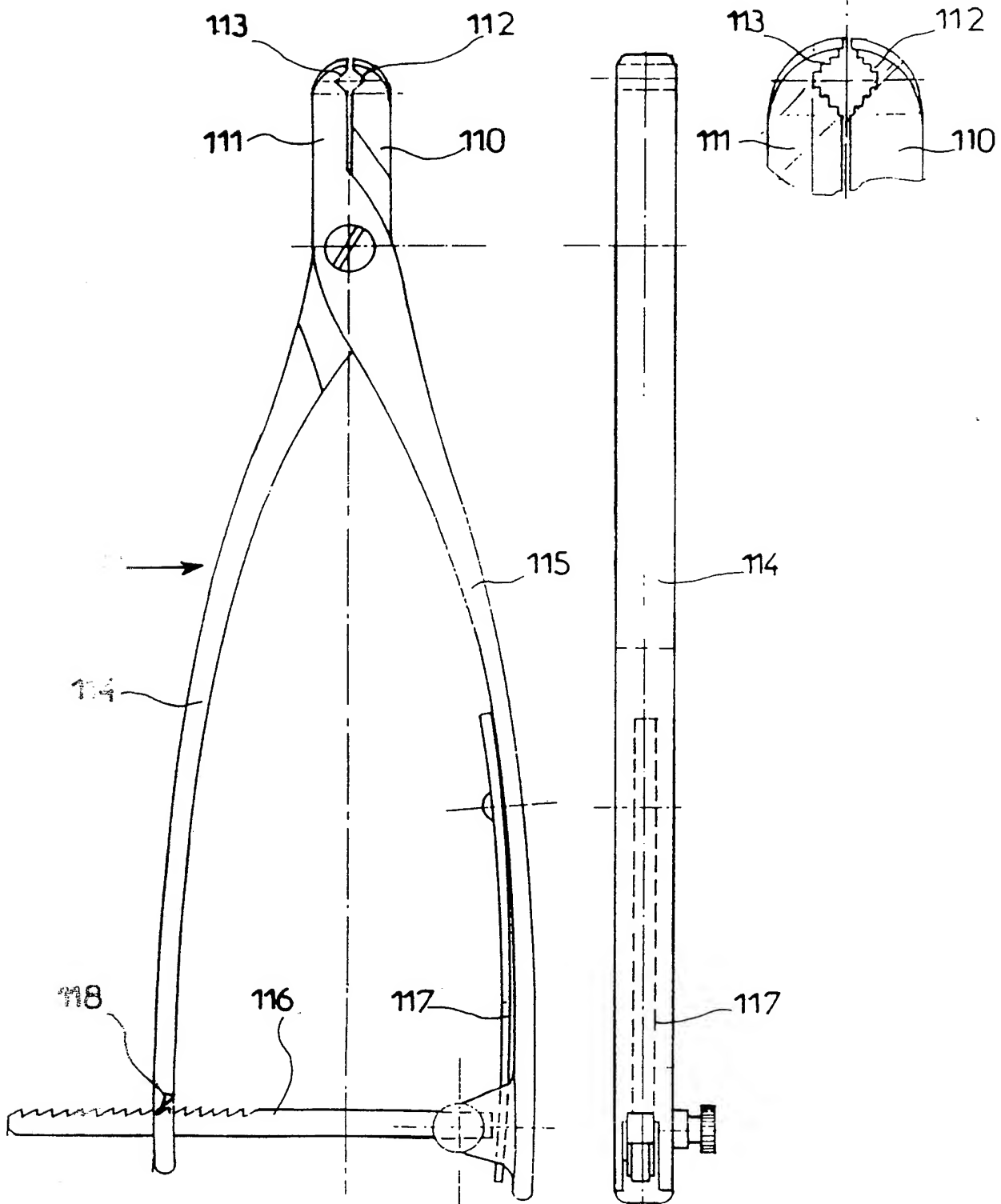


FIG.24

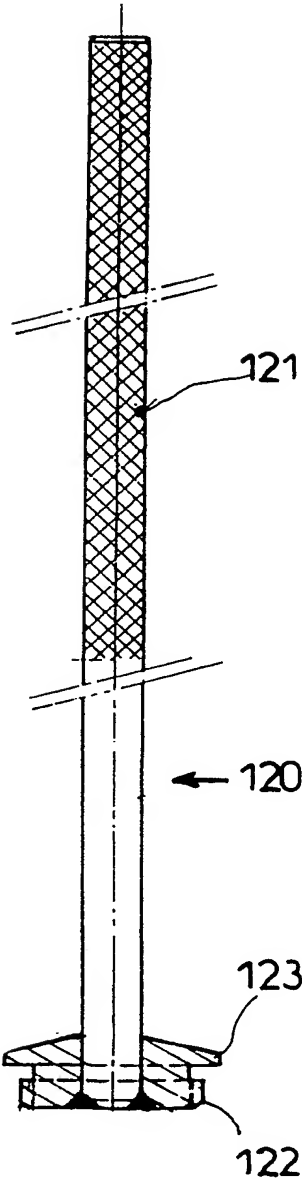


FIG.25

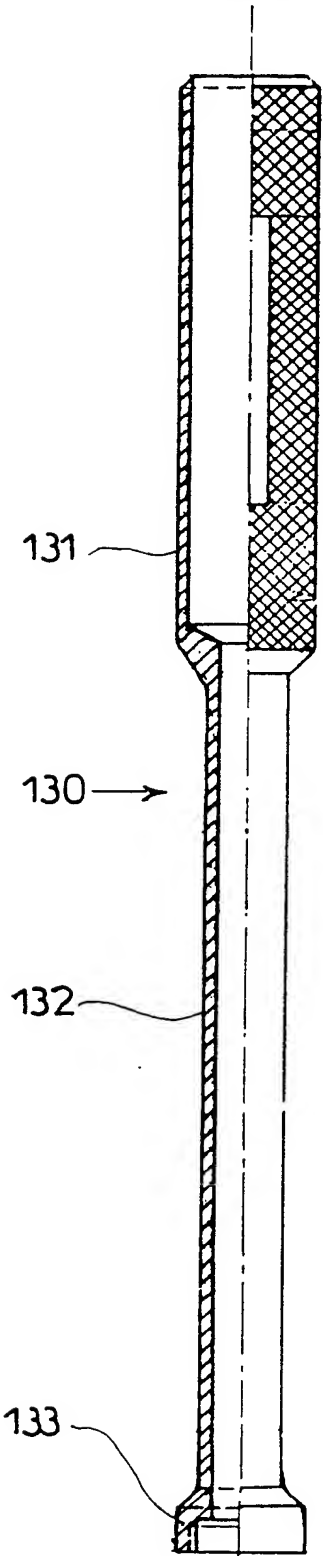


FIG. 26

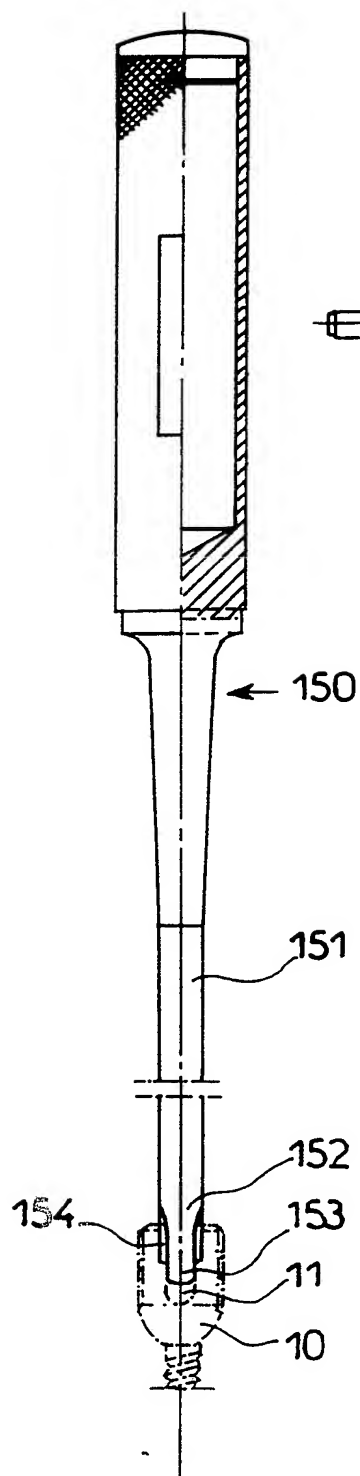


FIG. 27

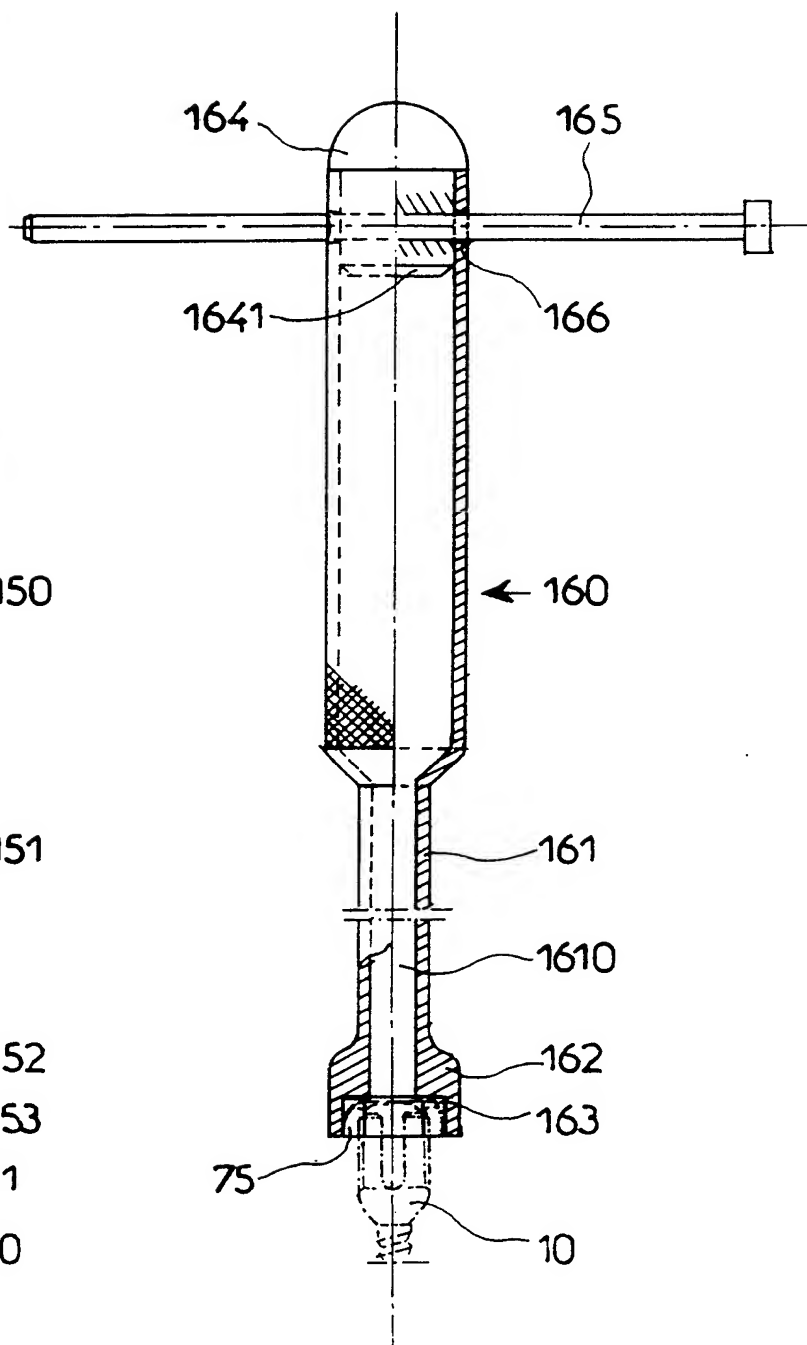


FIG.28

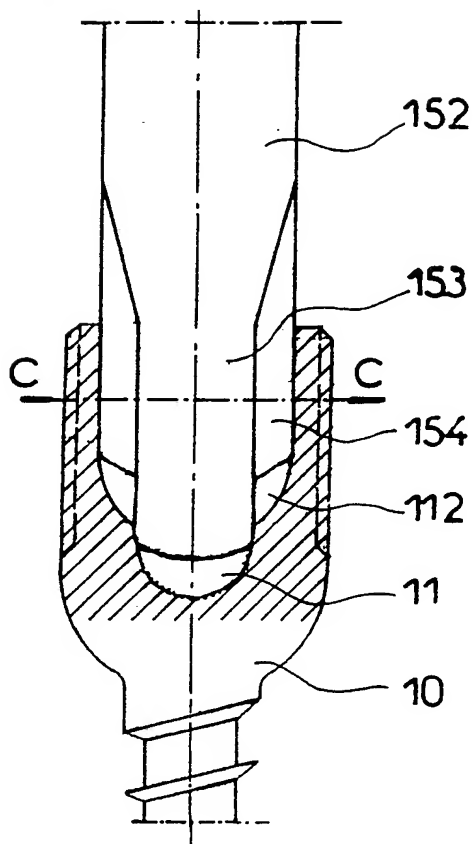


FIG.29

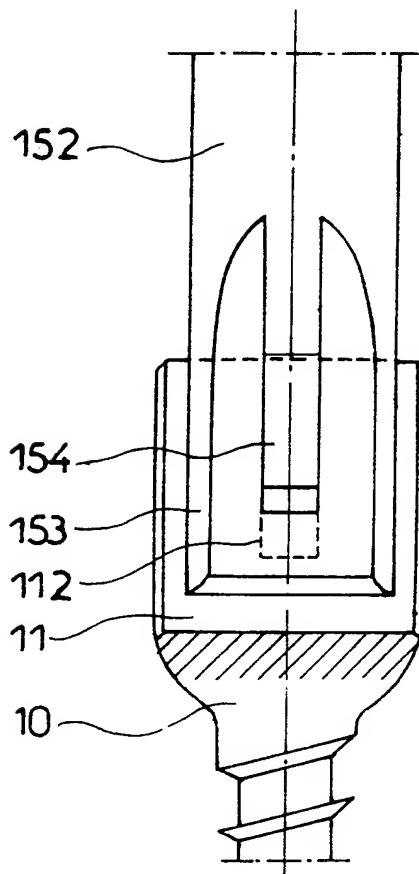
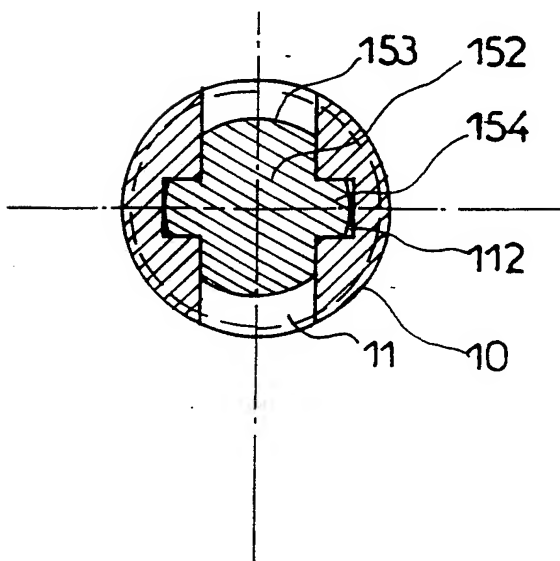


FIG.30



12 / 20

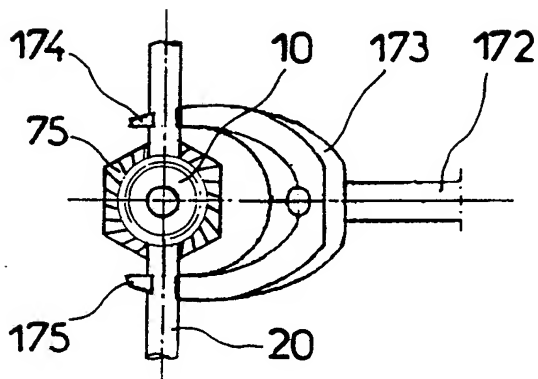
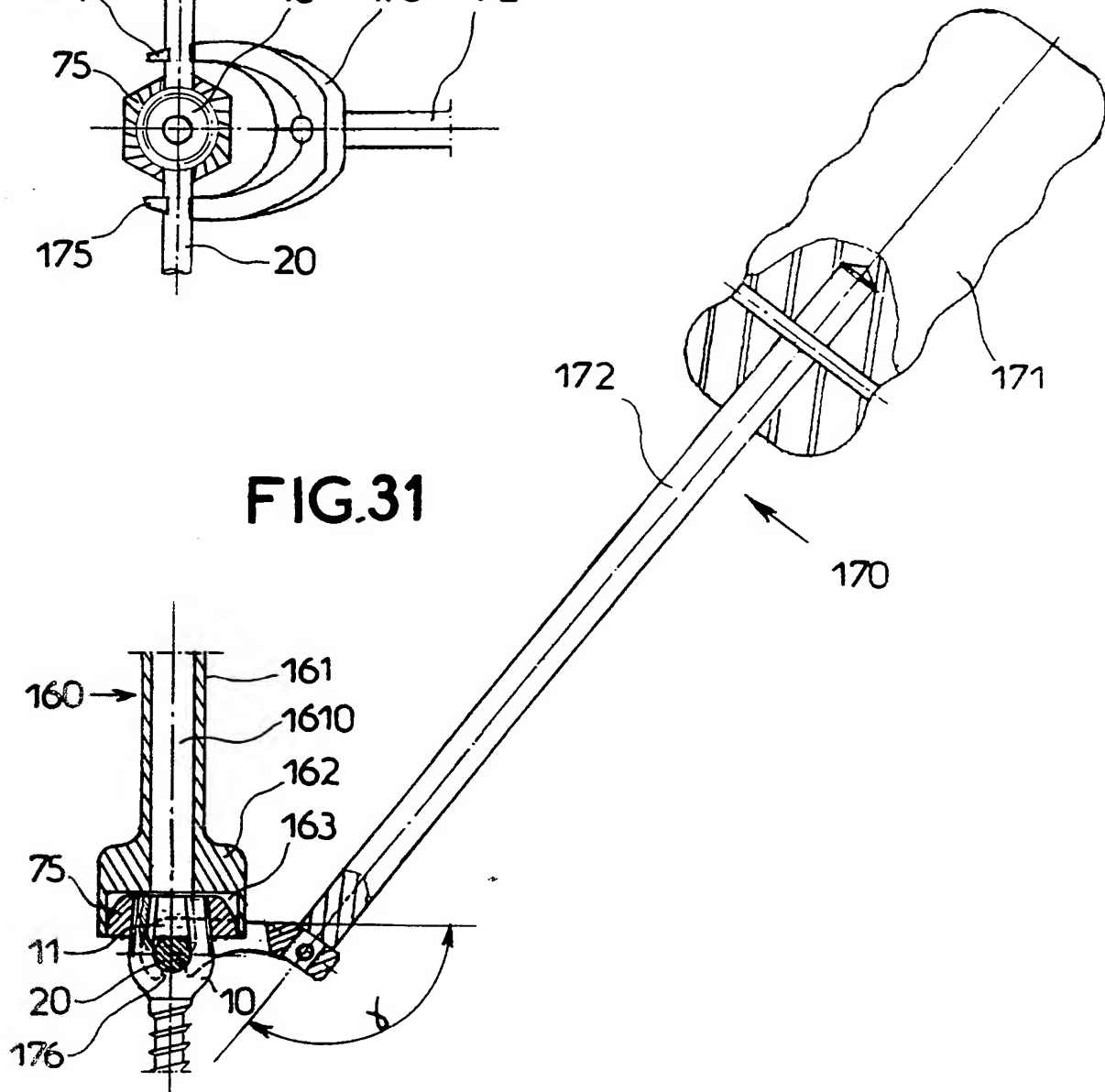
**FIG.32****FIG.31**

FIG 3

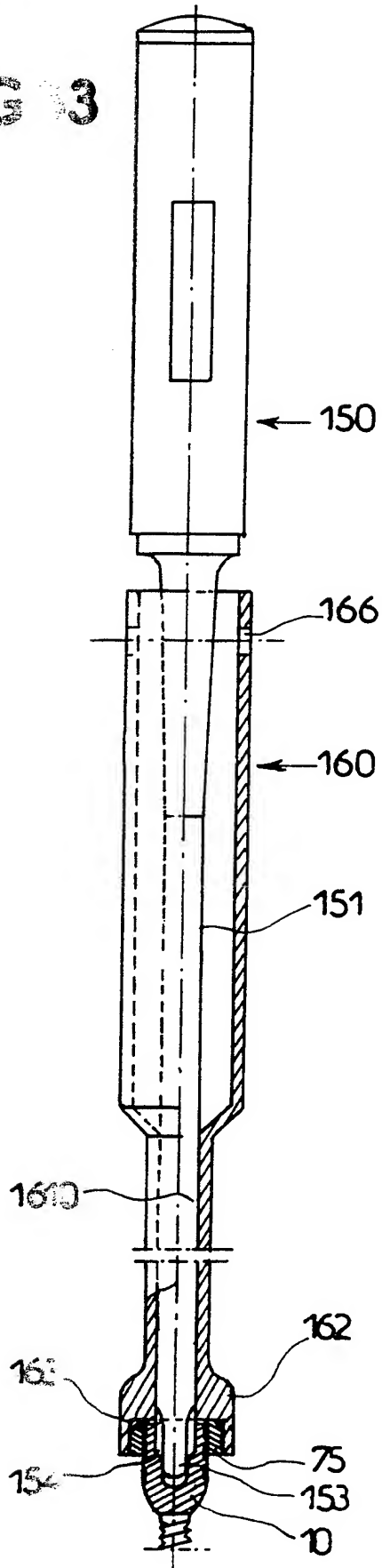


FIG 34

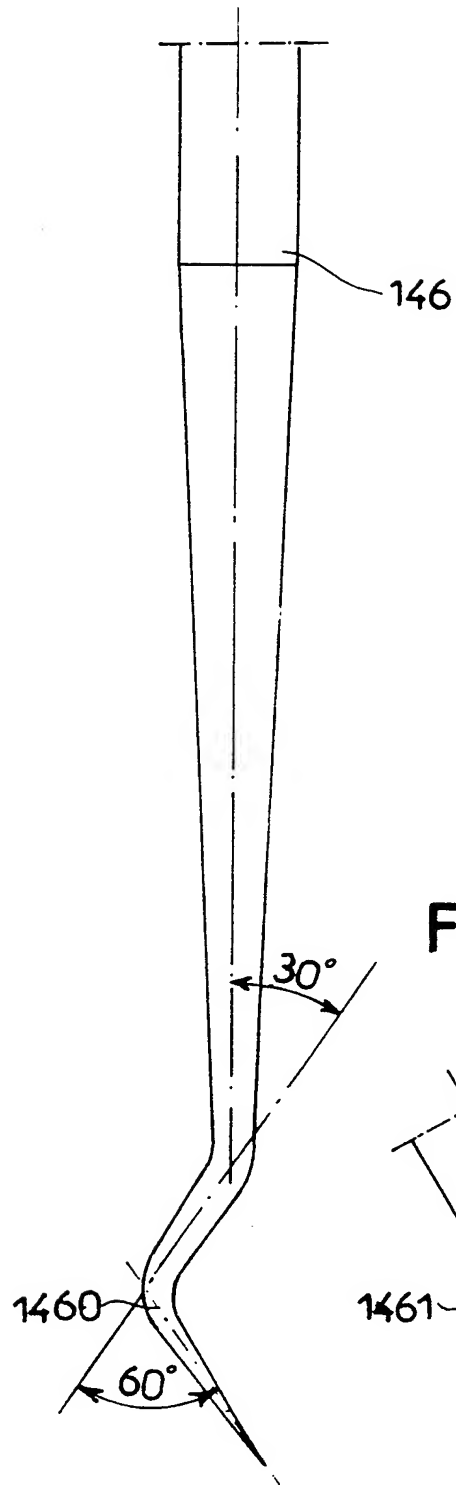
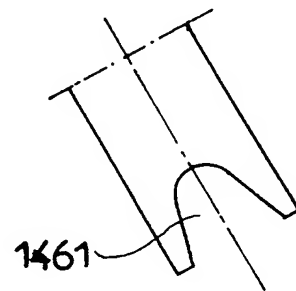
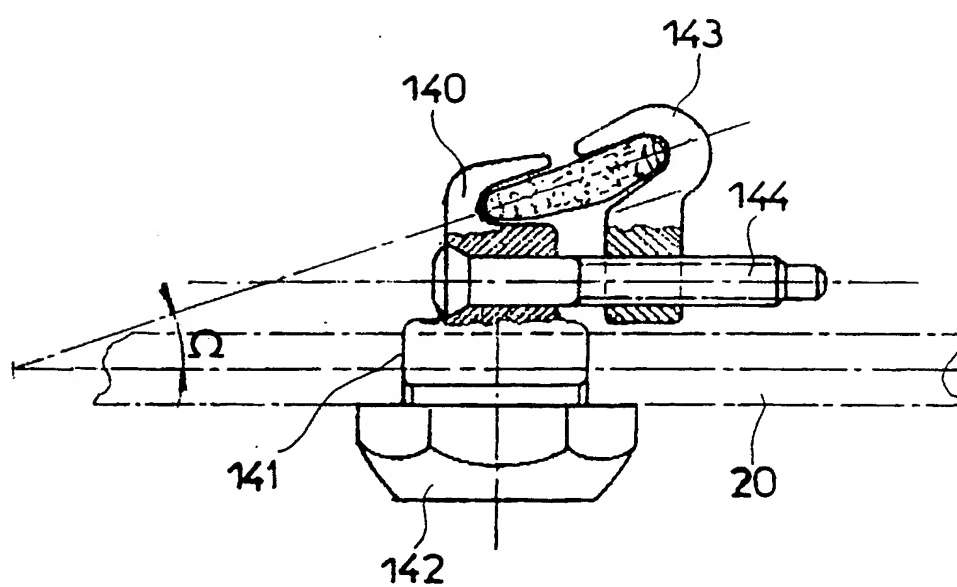


FIG 35



14 / 20

FIG.36



15 / 20

FIG.37

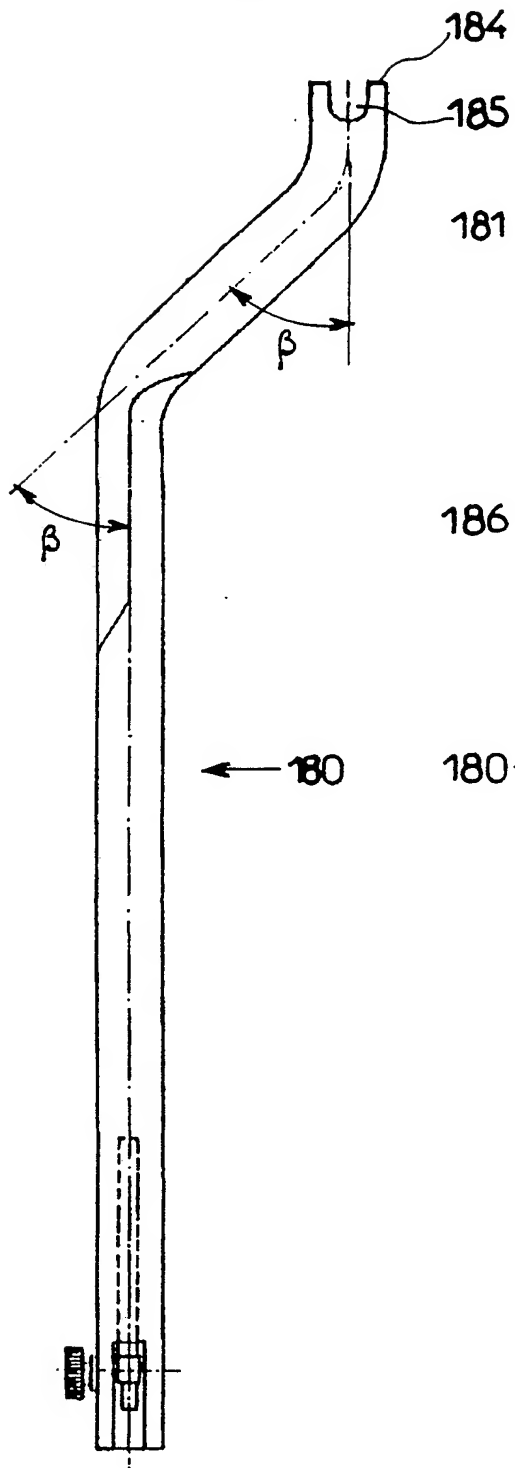
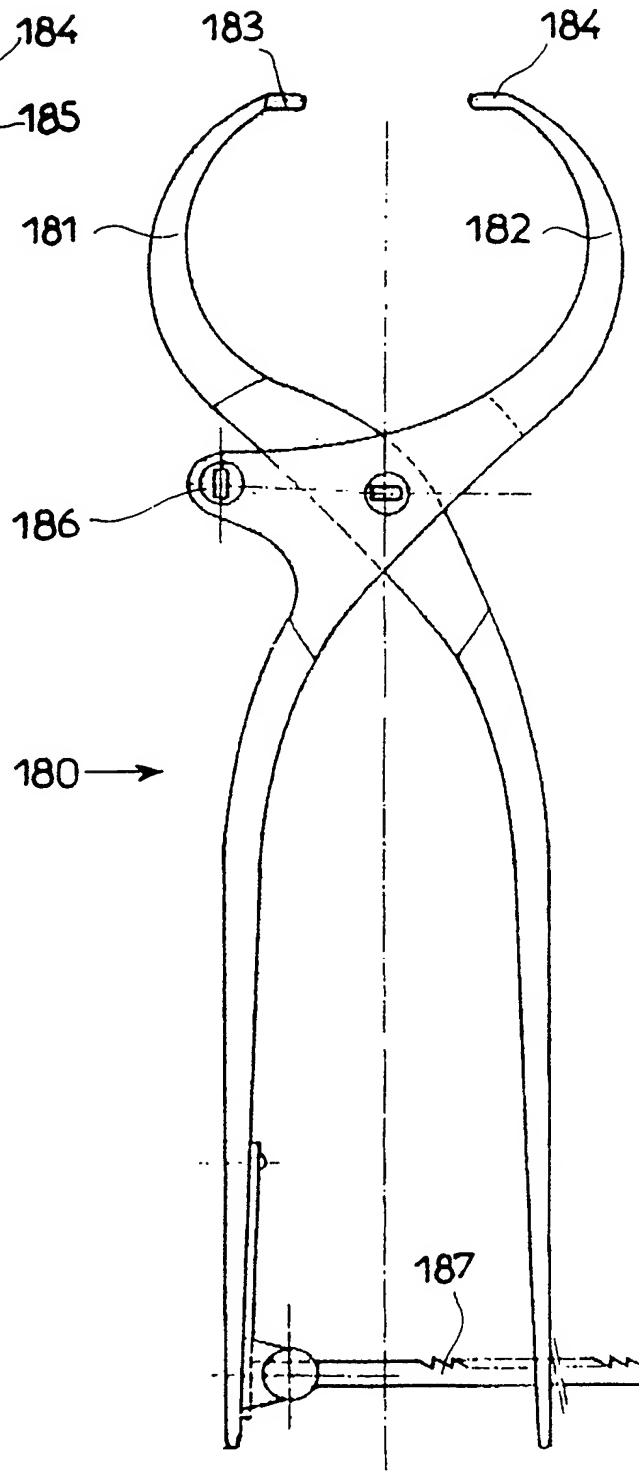


FIG.38

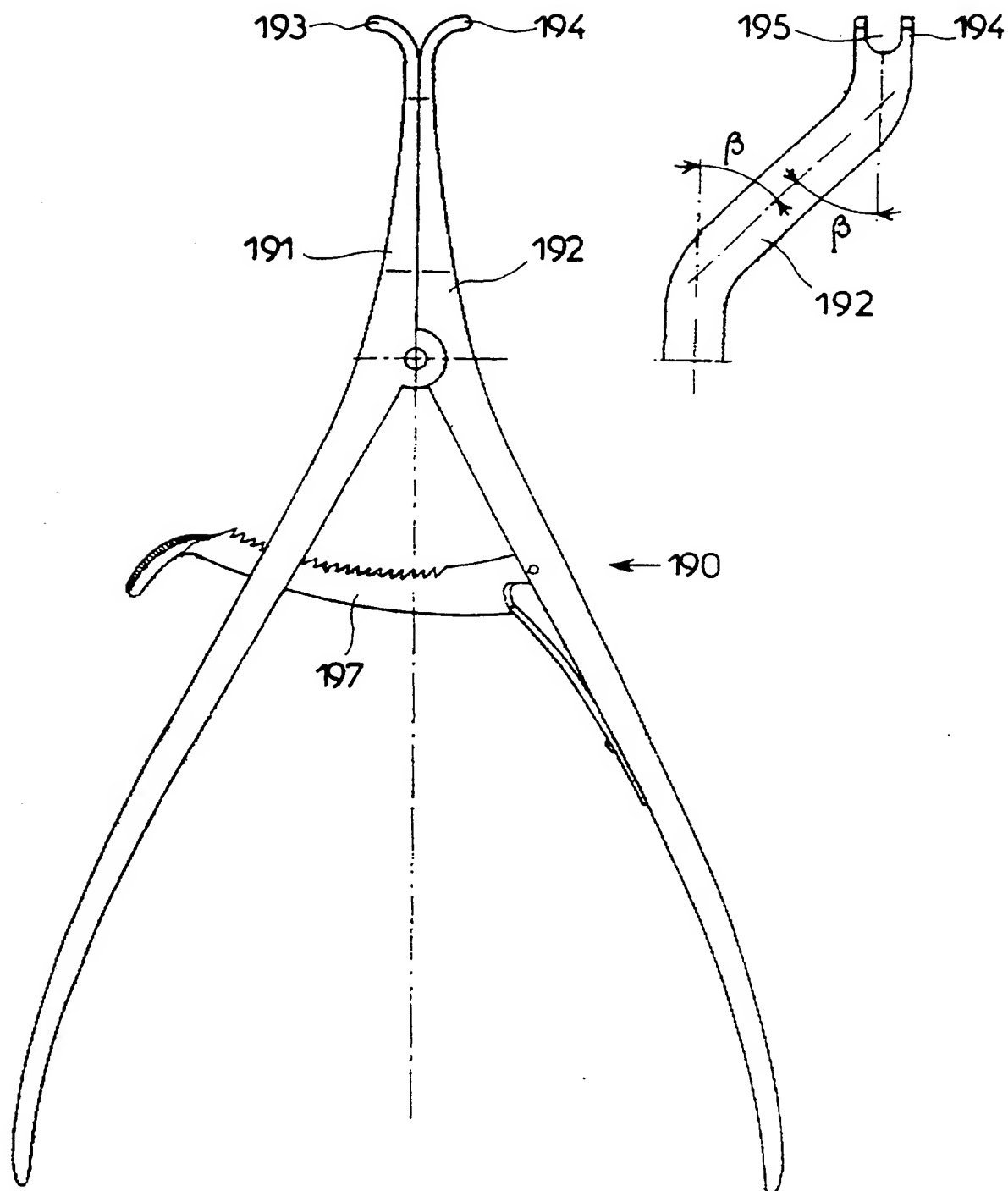




16 / 20

FIG.39

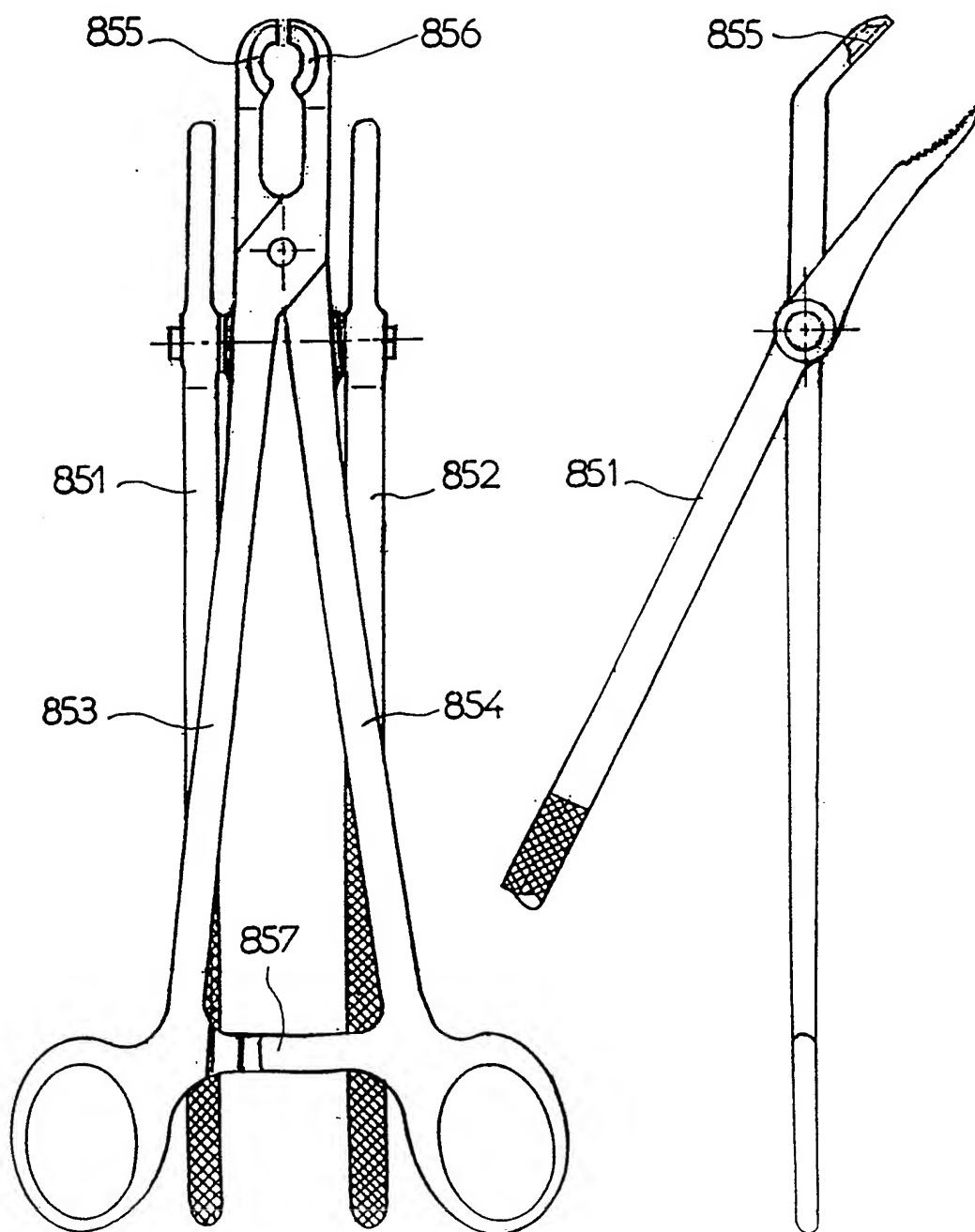
FIG.40



17/ 20

FIG 41

FIG 42



18/20

FIG.43

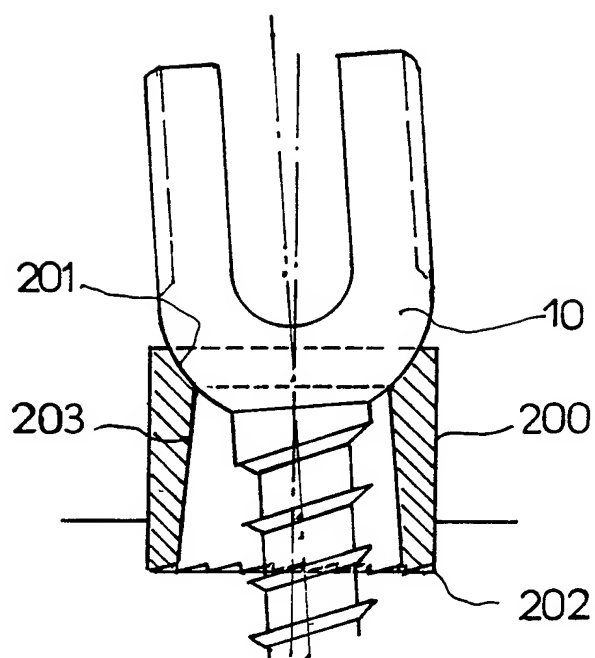
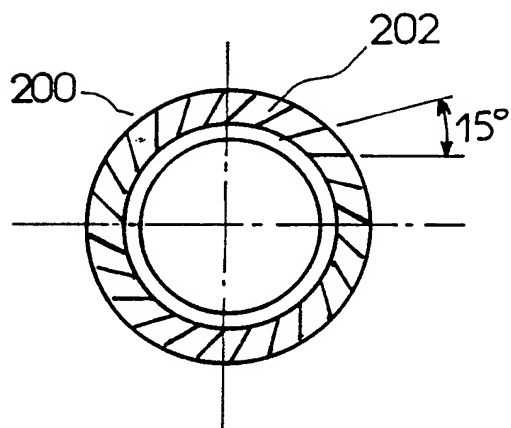
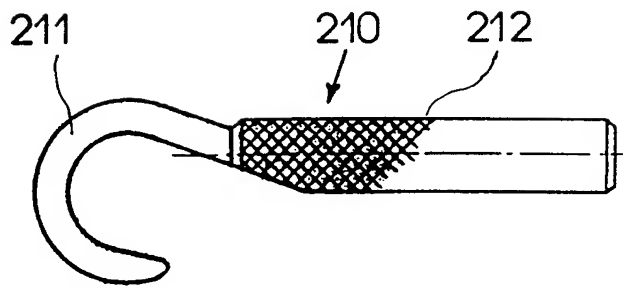


FIG.44

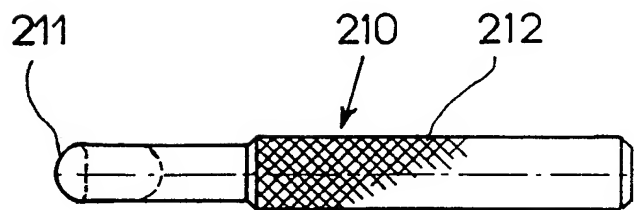


19/20

**FIG.45**

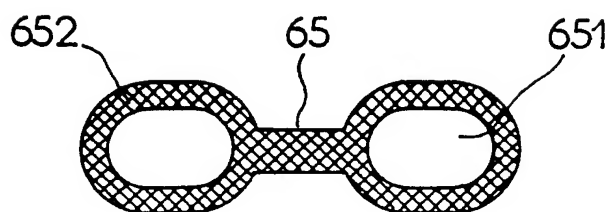


**FIG.46**

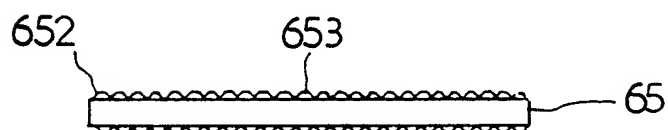


20/20

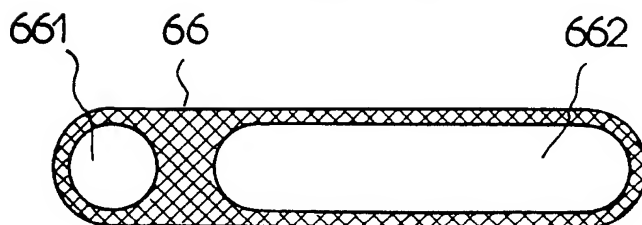
**FIG 47**



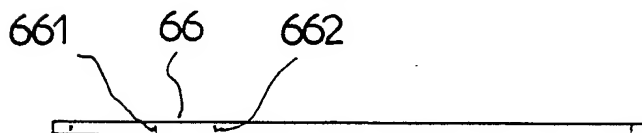
**FIG 48**



**FIG 49**



**FIG 50**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 92/01159

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. <sup>5</sup> A61B17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. <sup>5</sup> A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A, 2 096 465 (BOBECHKO) 20 October 1982 see page 2, line 83 - page 3, line 1; figures 4-7	1,2
A	--- EP,A, 0 452 792 (WALDEMAR LINK) 23 October 1991, see column 3, line 37-column 4, line 6; figures 3-6	1
A	--- DE,B, 2 649 042 (ULRICH) 5 January 1978 see column 6, line 21 - column 7, line 13 see column 7, line 34 - column 8, line 26; figures 1,2A,3A,6A,9 --- -/--	1,3,11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 January 1980 (01.01.80)

Date of mailing of the international search report

23 April 1993 (23.04.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 92/01159

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A, 2 650 173 (J.B.S.) 1 February 1991 (cited in the application) see page 14, line 29 - page 15, line 15; figures 18,19	1,4,5
A	EP,A, 0 443 892 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE SOFAMOR) 28 August 1991 see column 2, line 4 - column 3, line 9; figure 1;	1,7,10
A	US,A, 5 020 519 (HAYES ET AL.) 4 June 1991 see abstract, figure 1	1,11
A	US,A, 2 847 014 (COHEN) 12 August 1958 see column 4, line 9 - line 39; figure 1	1,11
A	US,A, 4 633 862 (PETERSEN) 6 January 1987 see abstract; figures 1,2	1,11
A	WO,A, 9 106 261 (SURGICAL DYNAMICS) 16 May 1991 see abstract; figure 4	1,11
A	DE,A, 3 538 593 (JUNGBLOD) 7 May 1987 see abstract; figure 1	1,11
A	DE,U, 9 006 694 (AESCULAP) 23 August 1990 see claims 1-15; figure 1	1,11
A	GB,A, 2 198 647 (JUNIPER) 22 June 1988 see abstract; figures 1,4,5	1,11
A	US,A, 4 347 845 (MAYFIELD) 7 September 1982 see abstract; figure 1	1,11
A	EP,A, 0 410 309 (BIEDERMANN) 30 January 1991 see abstract; figures 1,2,6	1,6,8-10

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

FR 9201159  
SA 69088

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

05/04/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-2096465	20-10-82	CA-A- 1158402	13-12-83
		AU-B- 554673	28-08-86
		AU-A- 8256082	14-10-82
		BE-A- 892763	02-08-82
		CH-A- 653239	31-12-85
		FR-A, B 2502942	08-10-82
		JP-A- 58001442	06-01-83
		US-A- 4433676	28-02-84
EP-A-0452792	23-10-91	DE-U- 9004240	08-08-91
DE-B-2649042	05-01-78	None	
FR-A-2650173	01-02-91	AU-A- 6049190	11-03-91
		EP-A- 0436697	17-07-91
		WO-A- 9101691	21-02-91
EP-A-0443892	28-08-91	FR-A- 2658414	23-08-91
		AU-B- 622361	02-04-92
		AU-A- 7093891	22-08-91
		US-A- 5154719	13-10-92
US-A-5020519	04-06-91	None	
US-A-2847014		None	
US-A-4633862	06-01-87	US-A- 4706660	17-11-87
WO-A-9106261	16-05-91	US-A- 5026373	25-06-91
		AU-A- 6534790	31-05-91
		EP-A- 0498816	19-08-92
DE-A-3538593	07-05-87	None	
DE-U-9006694	23-08-90	None	
GB-A-2198647	22-06-88	None	
US-A-4347845	07-09-82	None	



FR 9201159  
SA 69088

05/04/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0410309	30-01-91	DE-A- 3923995	31-01-91
		CA-A- 2021588	21-01-91
		JP-A- 3136645	11-06-91
		US-A- 5041113	20-08-91
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 92/01159

Demande Internationale N. ....

## I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 A61B17/60

## II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée<sup>8</sup>

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté<sup>9</sup>

## III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS<sup>10</sup>

Catégorie <sup>o</sup>	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>	No. des revendications visées <sup>14</sup>
A	GB,A,2 096 465 (BOBECHKO) 20 Octobre 1982 voir page 2, ligne 83 - page 3, ligne 1; figures 4-7 ---	1,2
A	EP,A,0 452 792 (WALDEMAR LINK) 23 Octobre 1991 voir colonne 3, ligne 37 - colonne 4, ligne 6; figures 3-6 ---	1
A	DE,B,2 649 042 (ULRICH) 5 Janvier 1978 voir colonne 6, ligne 21 - colonne 7, ligne 13 voir colonne 7, ligne 34 - colonne 8, ligne 26; figures 1,2A,3A,6A,9 ---  -/-	1,3,11

<sup>o</sup> Catégories spéciales de documents cités:<sup>11</sup>

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

## IV. CERTIFICATION

3

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  01 JANVIER 1980	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  23.04.93
Administration chargée de la recherche internationale  OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Signature du fonctionnaire autorisé  MONNE E.

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS <sup>14</sup>		(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDiques SUR LA DEUXIEME FEUILLE)
Catégorie <sup>15</sup>	Identification des documents cités, <sup>16</sup> avec indication, si nécessaire des passages pertinents <sup>17</sup>	No. des revendications visées <sup>18</sup>
A	FR,A,2 650 173 (J.B.S.) 1 Février 1991 cité dans la demande voir page 14, ligne 29 - page 15, ligne 15; figures 18,19 ---	1,4,5
A	EP,A,0 443 892 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE SOFAMOR) 28 Août 1991 voir colonne 2, ligne 4 - colonne 3, ligne 9; figure 1 ---	1,7,10
A	US,A,5 020 519 (HAYES ET AL.) 4 Juin 1991 voir abrégé; figure 1 ---	1,11
A	US,A,2 847 014 (COHEN) 12 Août 1958 voir colonne 4, ligne 9 - ligne 39; figure 1 ---	1,11
A	US,A,4 633 862 (PETERSEN) 6 Janvier 1987 voir abrégé; figures 1,2 ---	1,11
A	WO,A,9 106 261 (SURGICAL DYNAMICS) 16 Mai 1991 voir abrégé; figure 4 ---	1,11
A	DE,A,3 538 593 (JUNGBLOD) 7 Mai 1987 voir abrégé; figure 1 ---	1,11
A	DE,U,9 006 694 (AESCULAP) 23 Août 1990 voir revendications 1-15; figure 1 ---	1,11
A	GB,A,2 198 647 (JUNIPER) 22 Juin 1988 voir abrégé; figures 1,4,5 ---	1,11
A	US,A,4 347 845 (MAYFIELD) 7 Septembre 1982 voir abrégé; figure 1 ---	1,11
A	EP,A,0 410 309 (BIEDERMANN) 30 Janvier 1991 voir abrégé; figures 1,2,6 -----	1,6,8-10

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9201159  
SA 69088

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05/04/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A-2096465	20-10-82	CA-A- 1158402	13-12-83
		AU-B- 554673	28-08-86
		AU-A- 8256082	14-10-82
		BE-A- 892763	02-08-82
		CH-A- 653239	31-12-85
		FR-A,B 2502942	08-10-82
		JP-A- 58001442	06-01-83
		US-A- 4433676	28-02-84
EP-A-0452792	23-10-91	DE-U- 9004240	08-08-91
DE-B-2649042	05-01-78	Aucun	
FR-A-2650173	01-02-91	AU-A- 6049190	11-03-91
		EP-A- 0436697	17-07-91
		WO-A- 9101691	21-02-91
EP-A-0443892	28-08-91	FR-A- 2658414	23-08-91
		AU-B- 622361	02-04-92
		AU-A- 7093891	22-08-91
		US-A- 5154719	13-10-92
US-A-5020519	04-06-91	Aucun	
US-A-2847014		Aucun	
US-A-4633862	06-01-87	US-A- 4706660	17-11-87
WO-A-9106261	16-05-91	US-A- 5026373	25-06-91
		AU-A- 6534790	31-05-91
		EP-A- 0498816	19-08-92
DE-A-3538593	07-05-87	Aucun	
DE-U-9006694	23-08-90	Aucun	
GB-A-2198647	22-06-88	Aucun	
US-A-4347845	07-09-82	Aucun	

EPO FORM P472

FR 9201159  
SA 69088

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05/04/93.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0410309	30-01-91	DE-A- 3923995	31-01-91
		CA-A- 2021588	21-01-91
		JP-A- 3136645	11-06-91
		US-A- 5041113	20-08-91
-----			